

明 細 書

光ファイバコネクタ用クリーナ、及び光ファイバコネクタの接続面の清掃方法

技術分野

- [0001] 本発明は、光通信機器等に組み込まれている光ファイバコネクタのフェルール端面（接続端面）を清掃するために用いられるクリーナに関するもので、詳しくは、アダプタが装着された状態の光ファイバコネクタのフェルール端面を清掃するに好適なクリーナに関する。

背景技術

- [0002] 光通信機器に関わる機器類に組み込まれている光ファイバコネクタは、接続と切り離しが高い頻度で行われる。そのため、切り離した際に埃や油脂等が光ファイバコネクタの端面に付着して、伝送性能の低下を招くことがある。そこで、光ファイバコネクタを着脱した際に、そのフェルール端面の清掃が行われる。
- [0003] しかし、着脱される側、即ち、挿入される側（雄側）のコネクタは、清掃する端面が露出しているため比較的容易に清掃できるものの、機器に組み込まれた受け手側（雌側）のコネクタは、接続用のアダプタなどが取り付けられているため清掃する端面が奥まった位置にあり、清掃が難しいという問題がある。このため、清掃具について様々な提案がされている（例えば、特許3350850号公報、特開平9-285766号公報）が、実用に供することができるような清掃性に優れたものがなく、通常は棒状の先端に清掃用の繊維を巻きつけた綿棒のようなものが使用されている。
- [0004] しかし、綿棒のような清掃具の場合、個人によるバラツキや清掃毎のバラツキが出て均一な清掃が困難であること、光通信機器のような大量のコネクタが組み込まれた装置では清掃に多くの時間が掛かること、清掃の際に清掃用の繊維が脱落して挿入損失の増大を招くおそれがあること等の問題がある。

発明の開示

- [0005] 本発明は上述の課題を解決するためになされたもので、その目的は、操作性、清掃性に優れると共に、光ファイバコネクタのオス端子とメス端子の両方の清掃が確実

に行える光ファイバコネクタ用クリーナの提供することである。

- [0006] 上記目的を達成するために、本発明の1つの特徴によれば、ハウジングと、前記ハウジング内部に配置された清掃テープの巻き取り手段および送り出し手段と、前記ハウジングの外側に突出する棒状の清掃部を有する清掃手段であって、前記清掃部の先端に、前記送り出し手段から送り出された前記清掃テープが露出した状態で前進移動可能に張架され、前記清掃部の先端を前記光ファイバコネクタの端面に接触させて前記端面を清掃する清掃手段と、前記ハウジング内部において、前記清掃部に対して同軸に接続され、かつ前記ハウジングに対して回転自在に支承される清掃部回転手段と、前記巻き取り手段及び前記清掃部回転手段をほぼ同時にそれぞれ所定の方法に所定の角度回転させた後、前記清掃部回転手段を元の位置まで反転させる伝動手段と、を備える、光ファイバコネクタ用クリーナが提供される。
- [0007] 本発明の他の特徴によれば、ハウジングと、前記ハウジング内部に装着された清掃テープの巻き取り手段および送り出し手段と、前記ハウジングの外側に突出する棒状の清掃部を有する清掃手段であって、前記清掃部の先端に、前記送り出し手段から送り出された前記清掃テープが露出した状態で前進移動可能に張架され、前記清掃部の先端を前記光ファイバコネクタの端面に接触させて前記端面を清掃する清掃手段と、前記ハウジング内部において、前記清掃部に対して同軸に接続され、かつ前記ハウジングに対して回転自在に支承される清掃部回転手段と、前記清掃部に対して同軸に接続され、かつ前記ハウジングに対して回転自在に支承される清掃テープのガイド手段と、前記巻き取り手段及び前記清掃部回転手段をほぼ同時にそれぞれ所定の方法に所定の角度回転させた後、前記清掃部回転手段を元の位置まで反転させる伝動手段と、を備える、光ファイバコネクタ用クリーナが提供される。
- [0008] 本発明の他の特徴によれば、前記伝動手段は、前記巻き取り手段及び送り出し手段と清掃部回転手段とをほぼ同時に回転させる、光ファイバコネクタ用クリーナが提供される。
- [0009] 本発明の他の特徴によれば、前記清掃部が、中空の棒状部材と、前記棒状部材の先端に配置された滑り性の良い部材と、を備える、光ファイバコネクタ用クリーナが提供される。

- [0010] 本発明の他の特徴によれば、前記清掃部が、中空の棒状部材と、前記棒状部材の先端に回転自在に装着されたローラと、を有する、光ファイバコネクタ用クリーナが提供される。
- [0011] 本発明の他の特徴によれば、前記清掃部の主要部が中空の棒状部材である、光ファイバコネクタ用クリーナが提供される。
- [0012] 本発明の他の特徴によれば、前記清掃テープは、毛羽立ち防止処理が施された布である、光ファイバコネクタ用クリーナが提供される。
- [0013] 本発明の他の特徴によれば、前記清掃テープは、毛羽立ち防止処理が施された織布である、光ファイバコネクタ用クリーナが提供される。
- [0014] 本発明の他の特徴によれば、前記伝動手段は、鉛直方向に昇降するアームを備え、前記アームの下降運動により前記巻き取り手段を第1の方向に第1の角度回転させると同時に、前記清掃部回転手段を第2の方向に第2の角度回転させ、かつ前記アームの上昇運動により前記清掃部回転手段を前記第2の方向と反対に前記第2の角度回転させるように構成されている、光ファイバコネクタ用クリーナが提供される。
- [0015] 本発明の他の特徴によれば、前記伝動手段は、鉛直方向に昇降するアームを備え、前記アームの下降運動により前記巻き取り手段を第1の方向に第1の角度回転させかつ前記清掃部回転手段を第2の方向に第2の角度回転させると同時に、前記送り出し手段を第3の方向に前記第1の角度回転させ、かつ前記アームの上昇運動により前記清掃部回転手段を前記第2の方向と反対に前記第2の角度回転させるように構成されている、光ファイバコネクタ用クリーナが提供される。
- [0016] 本発明の他の特徴によれば、前記伝動手段のアームは、その長手方向に沿って形成された複数の切欠きを有し、前記清掃部回転手段は、その外周面に設けられた複数の突起を有し、前記アームが下降運動するとき、前記アームの切欠きにより前記清掃部回転手段の突起が順次押し下げられ、前記清掃部回転手段が所定の方向に所定の角度回転し、前記アームが上昇運動するとき、前記アームの切欠きにより前記清掃部回転手段の突起が順次押し上げられ、前記清掃部回転手段が前記所定の方向と反対に所定の角度回転する、光ファイバコネクタ用クリーナが提供される。
- [0017] 本発明の他の特徴によれば、前記伝動手段のアームは、複数の切欠き溝を有する

ラックを有し、前記清掃部回転手段は、前記ラックに噛み合う複数の歯を有するピニオンを有し、前記アームの上昇または下降運動により前記清掃部回転手段が所定の方向またはその反対方向に回転するように構成されている、光ファイバコネクタ用クリーナが提供される。

[0018] 本発明の他の特徴によれば、清掃テープの表面を光ファイバコネクタのフェルール端面に接触させる工程と、前記清掃テープをその長手方向に一定の距離だけ移動させる工程と、前記清掃テープが移動している間に、前記清掃テープを前記光ファイバコネクタの接続面上で回転させる工程と、を有する、光ファイバコネクタのフェルール端面の清掃方法が提供される。

[0019] 本発明の他の特徴によれば、清掃テープが移動可能に張架される清掃部の先端を光ファイバコネクタに挿入する工程と、前記清掃部の先端の清掃テープを前記光ファイバコネクタのフェルール端面に接触させる工程と、前記清掃テープを前記フェルール端面に接触させている間に、前記清掃テープを移動させると同時に回転させる工程と、を有する、光ファイバコネクタのフェルール端面の清掃方法が提供される。

[0020] 本発明の他の特徴によれば、片手で持てる大きさに形成されたハウジングと、前記ハウジングの先端に設けられた、延伸軸を有する棒状の清掃部と、前記ハウジング内に配置された巻き取り手段及び送り出し手段と、前記送り出し手段から繰り出され前記清掃部の先端に掛け回わされた後、前記巻き取り手段に巻き取られる清掃テープと、前記清掃部を前記延伸軸を中心に所定量回転させる清掃部回転手段と、前記巻き取り手段を駆動すると同時に前記清掃部回転手段を駆動する手動操作部と、を有し、前記清掃部は、前記清掃テープが側面および先端部に掛け回わされた棒状の内側ガイド部材と、前記内側ガイド部材の先端を露出させた状態で前記内側ガイド部材及び清掃テープの外周を取囲む外側ガイド部材と、を有し、内側ガイド部材及び外側ガイド部材はそれぞれ独立して前記先端の方向に付勢されている、光ファイバコネクタ用クリーナが提供される。

[0021] 本発明の他の特徴によれば、清掃部は、基端部において、ハウジングに設けられた軸に支持され、前記軸を支点としてハウジングに対して所定の角度旋回可能である、光ファイバコネクタ用クリーナが提供される。

- [0022] 本発明の他の特徴によれば、前記清掃部に着脱自在に装着可能なカバーをさらに有し、前記カバーはオス側端子が挿入されるのに適合された挿入孔を備えた筒状部を有する、光ファイバコネクタ用クリーナが提供される。
- [0023] 本発明の他の特徴によれば、前記カバーは、前記挿入孔を覆うキャップをさらに有する、光ファイバコネクタ用クリーナが提供される。
- [0024] 本発明の他の特徴によれば、ハウジングと、前記ハウジングの一端に設けられた清掃部であって、棒状部材を有し、前記棒状部材はその延伸軸を中心として回転可能に前記ハウジングに支持され、前記棒状部材の先端には、清掃テープが露出した状態でテープ長さ方向に移動可能に支持される清掃部と、前記ハウジングに設けられた移動可能な操作部と、前記棒状部材および前記操作部に結合され、前記操作部の移動に応じて前記棒状部材を前記延伸軸を中心として回転させる清掃部回転駆動手段と、前記操作部に結合され、前記操作部の移動に応じて前記清掃テープを巻き取り、前記棒状部材の先端において前記清掃テープを前進させる巻き取り手段と、を有する、光ファイバコネクタ用クリーナが提供される。
- [0025] 本発明の他の特徴によれば、前記清掃部回転駆動手段は、前記操作部の第1の移動により、前記棒状部材を前記延伸軸回りの順方向に回転させ、前記操作部の第2の移動により、前記棒状部材を逆方向へ回転させて元の位置に戻し、前記巻き取り手段は、前記ハウジングに回転可能に支持されて前記清掃テープを巻き取る巻き取り部を有し、前記巻き取り部は、前記操作部の第1および第2の移動のどちらによっても、所定の回転方向へ回転して前記清掃テープを巻き取り、前記棒状部材の先端において前記清掃テープを前進させる、光ファイバコネクタ用クリーナが提供される。
- [0026] 本発明の他の特徴によれば、前記清掃部回転駆動手段は、前記棒状部材の基端に設けられたピニオンと、前記操作部に設けられ、前記ピニオンと噛み合うラックと、を含む、光ファイバコネクタ用クリーナが提供される。
- [0027] 本発明の他の特徴によれば、前記巻き取り手段は、前記ハウジングに設けられた軸に回転可能に支持されて前記清掃テープを巻き取る巻き取り部と、前記軸の延伸方向において前記巻き取り部の両側に配置され、前記軸に回転可能に支持される第1の回転駆動板および第2の回転駆動板と、前記巻き取り部と第1回転駆動板の間に

設けられた第1のラチェット機構と、前記巻き取り部と第2回転駆動板の間に設けられた第2のラチェット機構と、を有し、前記第1および第2のラチェット機構は、前記軸を中心とする第1の回転方向の回転のみを前記巻き取り部に伝達する、光ファイバコネクタ用クリーナが提供される。

[0028] 本発明の他の特徴によれば、前記巻き取り手段は、前記操作部の移動に応じて移動する可動部材を有し、前記可動部材は、前記第1の回転駆動板に設けられた第1のピニオンに噛み合う第1のラックと、前記第2の回転駆動板に設けられた第2のピニオンに噛み合う第2のラックと、を有し、前記第1および第2のラックは、前記操作部の移動に応じて前記第1および第2の回転駆動板を互いに反対の方向に回転させるように、前記第1および第2のピニオンと噛み合う、光ファイバコネクタ用クリーナが提供される。

[0029] 本発明の他の特徴によれば、前記清掃部回転駆動手段は、前記ピニオンと前記棒状部材を結合するばねを有する、光ファイバコネクタ用クリーナが提供される。

[0030] 本発明の他の特徴によれば、前記清掃部は、前記棒状部材を支持するガイドスリーブを有し、前記ガイドスリーブは、前記ハウジングの長手軸に対する前記延伸軸の角度を変更するように、前記ハウジングに旋回可能に支持される、光ファイバコネクタ用クリーナが提供される。

[0031] 本発明の他の特徴によれば、前記清掃部は、前記ハウジングに支持された筒状のガイドスリーブと、前記ガイドスリーブの内側面に前記延伸軸に沿って摺動可能に支持され、前記棒状部材と清掃テープを前記延伸軸に沿って摺動可能に収容する筒状の外側ガイド部材と、を有し、前記棒状部材は、前記清掃部回転駆動手段からの回転力を受けるように、連結部材を介して前記清掃部回転駆動手段に連結され、前記外側ガイド部材は、前記ガイドスリーブに形成された段部と係合可能な係合部を有し、前記段部と係合部とが係合するように、前記外側ガイド部材と前記棒状部材の間に設けたばねにより、前記延伸軸に沿って前記棒状部材の先端方向に付勢される、光ファイバコネクタ用クリーナが提供される。

[0032] 本発明の他の特徴によれば、前記清掃部は、前記ハウジングに支持された筒状のガイドスリーブと、前記ガイドスリーブの内側面に前記延伸軸に沿って摺動可能に支

持され、前記棒状部材と清掃テープを前記延伸軸に沿って摺動可能に収容する筒状の外側ガイド部材と、前記延伸軸を中心として回転可能に前記ガイドスリーブの基部に支持されたロータリージョイントであって、前記棒状部材の基端と前記延伸軸に対する周方向において互いに不動に且つ前記延伸軸に沿って摺動可能に係合するロータリージョイントと、を有し、前記ロータリージョイントは、前記清掃部回転駆動手段からの回転力を受けるように、連結部材を介して前記清掃部回転駆動手段に連結され、前記棒状部材は、前記ガイドスリーブに設けられた係合部と係合可能な棒状部材フランジを有し、前記棒状部材フランジが前記係合部と係合するように、前記棒状部材フランジと前記ロータリージョイントの間に設けられたばねにより、前記延伸軸に沿って前記棒状部材の先端方向に付勢され、前記外側ガイド部材は、前記ガイドスリーブに形成された段部と係合可能な外側ガイド部材フランジを有し、前記外側ガイド部材フランジが前記段部と係合するように、前記外側ガイド部材フランジと前記ガイドスリーブの係合部の間に設けられたばねにより、前記延伸軸に沿って前記棒状部材の先端方向に付勢される、光ファイバコネクタ用クリーナが提供される。

[0033] 本発明の他の特徴によれば、前記ハウジングは細長い形状を有する、光ファイバコネクタ用クリーナが提供される。

[0034] 本発明の他の特徴によれば、前記清掃部回転駆動手段は、前記棒状部材および前記操作部に機械的に結合され、前記巻き取り手段は、前記操作部に機械的に結合される、光ファイバコネクタ用クリーナが提供される。

[0035] 本願発明によれば、操作性、清掃性に優れると共に、光ファイバコネクタのオス端子とメス端子の両方の清掃が確実にできる光ファイバコネクタ用クリーナを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0036] [図1]図1は、本願発明に従う第1の実施形態の光ファイバコネクタ用クリーナの平面図であり、この図において上蓋は外されている。

[図2]図2(a)は、図1における矢視IIAの側面図であり、図2(b)は、図1における矢視IIBの側面図であり、図2(c)は、図1の線IICに沿って切断した断面図である。

[図3]図3(a)は、図1における矢視IIIAの正面図であり、図3(b)は、図1における矢

視IIIBの後面図である。

[図4]図4(a)、(b)は、図1における清掃部回転手段の拡大図であり、図4(a)において、ガイド22は省略されている。

[図5]図5(a)、(b)は、図1における清掃部の拡大図である。

[図6]図6(a)、(b)は、図5において、テープを除いた清掃部の拡大図である。

[図7]図7は、クリーナの動作を説明するための平面図であり、図7(a)は、ハンドルを押し込んでいる間の動作、図7(b)は、ハンドルを解放した後の動作を示す。

[図8]図8(a)、(b)、(c)、(d)は、図1のクリーナのローラの変形の形態を示す拡大図である。

[図9]図9は、図1のクリーナのガイドの変形の形態を示す拡大図であり、図9(a)は平面図、図9(b)、(c)は斜視図である。

[図10]図10は、図1のクリーナの清掃部回転手段およびハンドルの変形の形態を示す拡大図であり、図10(a)は正面図、図10(b)は側面図である。

[図11]図11は、図1のクリーナの清掃部回転手段およびハンドルの変形の形態を示す拡大図であり、図11(a)はガイドを除いた正面図、図11(b)は側面図である。

[図12]図12は、本願発明に従う第2の実施形態の光ファイバコネクタ用クリーナを示し、図12(a)は一部を破断した平面図であり、図12(b)は一部を破断した側面図である。

[図13]図13は、本願発明に従う第3の実施形態の光ファイバコネクタ用クリーナを示す側面図である。

[図14]図14は、ハウジングを分解した状態で図13のクリーナを示す側面図である。

[図15]図15は、図14のクリーナの前方部分の拡大図であり、清掃部の断面を示す。

[図16]図16(a)、(b)、(c)は、図15の線XVIA、XVIB、XVICに沿って切断された断面図である。

[図17]図17(a)、(b)、(c)は、図15の線XVIIA、XVIIIB、XVIICに沿って切断された断面図である。

[図18]図18は、図14の矢印XVIIIの方向から見た巻き取りリールの分解図である。

[図19]図19は、図14のXIX-XIX線に沿って切断した部分断面図である。

[図20]図20(a)および(b)は、巻き取りリールの動作を示す。

[図21]図21は、カバーが装着された清掃部を示す。

[図22]図22(a)、(b)、(c)は、図13のクリーナの清掃部の第5の変形の形態を示す。

[図23]図23は、開口奥に位置するメス側端子の清掃動作を示す。

[図24]図24は、下向きコネクタの清掃動作を示す。

[図25]図25は、クリーナの清掃効果を示すグラフであり、図25(a)は、テープを回転した場合、図25(b)はテープを走行した場合、図25(c)はテープを回転且つ走行した場合の結果である。

[図26]図26は、実験1に係わる繰り返し実験結果を示すグラフである。

[図27]図27は、実験2に係わる繰り返しの実験結果を示すグラフである。

[図28]図28は、実験3に係わる繰り返しの実験結果を示すグラフである。

発明を実施するための最良の形態

[0037] 以下、この発明の実施形態について図面を参照して詳細に説明する。同一又は類似の部材には、同一又は類似の番号を付す。

[0038] 第1の実施の形態

図1を参照すると、光ファイバコネクタ用クリーナ1は、長く延びたハウジング10と、ハウジング10の長手方向の一端に取り付けられた清掃手段20と、ハウジング10内に取り付けられた清掃テープ巻き取り手段32および清掃テープ送り出し手段34と、ハウジング10の外側にその操作部が突出する伝動手段40と、を含む。

[0039] ハウジング10は、外周に沿って外壁を貫通する孔10a、10b、10cを含む。ハウジング10は、清掃手段20に対応して位置決めされた軸受け11a、11bを含む。ハウジング10は、巻き取り手段32と送り出し手段34に対応して位置決めされた軸12a、12bを含む。ハウジング10は、清掃テープTのガイド用のポスト13a、13b、13c、13dと、巻き取り手段32の回転を送り出し手段34に伝達するためのリンクの働きをする捻りばね35の揺動回転の中心を成す軸受13eと、を含む。ケース10は、側面から突出するブラケット14を有する。ブラケット14は、前記側面に対して傾いたストッパ壁15を含む。

[0040] 清掃テープTには、例えば、トレシー(登録商標)のような極細繊維製の布を用いる

。極細繊維は、例えば、毛羽立ちのないポリエステル繊維であり、その規格は、0.06デニール、繊維径約 $2\mu\text{m}$ である。極細繊維は、 $1\sim 2\mu\text{m}$ の油膜の中に入り込むので、油汚れも掻き取り可能である。また、清掃テープTの縁部は、加熱裁断処理または超音波切断処理によって毛羽立ちを防止する。

- [0041] 図4を参照すると、清掃手段20は、清掃部21と、清掃部21と一体のガイド22と、清掃部21及びガイド22を軸線上で支持する清掃部回転手段23と、を含む。
- [0042] 清掃部21は、アダプタが取り付けられた光ファイバコネクタのフェルール端面(接続端面)を清掃できるように、アダプタ内に挿入可能な寸法である。
- [0043] 図5、6を参照すると、清掃部21は、中空の円筒(棒状部材)211と、円筒211の先端部において露出する円柱状のローラ212と、を含む。円筒211の先端は、開口211aを有する。円筒211の内壁は、ローラ212を回転可能に支持する。ローラ212の一部は、開口211aから外に突出している(図5参照)。清掃テープTは、ローラ212に張架されて円筒211の先端から露出し、清掃の際、汚れを拭き取る。
- [0044] 図4に示すように、清掃テープのガイド機構22は、円筒21が固定された円形の第1のガイド221と、第1のガイド221から軸方向に隔てられた円形の第2のガイド222と、第1のガイド221と第2のガイド222を同心的に連結する支持軸223と、を含む。
- [0045] 第1のガイド221は、支持軸223に対して面对称に形成された矩形の第1の開口221a、221bを有する。第2のガイド222は、支持片223に対して面对称に形成された矩形の第2の開口222a、222bを有する。
- [0046] 第2のガイド222a、222bの短辺および長辺は、第1のガイド221a、221bよりも長い。
- [0047] 2種類のガイド221、222は、開口221a、221b、222a、222b内における清掃テープTの回転方向の移動を許容する。この移動は、清掃テープTの回転による、軸線周りの清掃テープTの振れを緩和する。
- [0048] 図1において清掃部回転手段23は、回転胴231と、この回転胴231の軸方向両端に接続された回転軸232、235と、を有する。回転軸232、235は、軸受け11a、11bによって回転可能に支持される。回転軸232は、支持軸223、および回転胴231と一体に連結されている。回転胴231は、その表面に突出する複数のピン233を有す

る。ピン233は、後述するアーム412が円弧状を呈し、かつこれが回転中心の周りに揺動する場合は軸線に対して斜めに配置される。

- [0049] 清掃テープTの巻き取り手段32は、清掃テープTを巻き取る環状のリール31を含み、送り出し手段34は清掃テープTを送り出す環状のリール33を含む。リール31、33は、軸12a、12bの周りに回転自在に支持される。リール31、33は、それぞれ、リール31、33と一体的に回転可能な第1および第2のラチェット32A、34Aを含む。第1のラチェット32Aは、径方向に対して時計方向へ斜めに延びる歯321を有する。第2のラチェット34Aは、径方向に対して反時計方向へ斜めに延びる歯341を有する。
- [0050] 巻き取り手段32と送り出し手段34の間には、巻き取り手段32の回転を送り出し手段34に伝達するリンク機構として機能する捻りばね35が設けられている。ばね35は、弾性材料、例えば板ばね材の曲げ加工により形成され、軸受け13eを中心に揺動(Swing)自在に枢着されている。ばね35の両端は、巻き取り手段32のラチェット32Aの歯321および送り出し手段34のラチェット34Aの歯341とそれぞれ係合する。
- [0051] より詳細には、巻き取り手段32のラチェット32Aが捻りばね35の一端を時計方向に1ピッチ揺動させると、捻りばね35の他端が送り出し手段34のラチェット34Aを1ピッチ反時計方向に回転させる。また、ばね35は、巻き取り手段32および送り出し手段34の逆回転を防止する。
- [0052] 伝動手段40は、作業者の握力が加えられるハンドル41を含む。ハンドル41は基端を有するレバー411と、レバー411の先端から垂直方向に延びる円弧状に湾曲したアーム412と、を含む。レバー411の基端は、ピボット413を使用して、ブラケット14に回転自在に取り付けられる。
- [0053] アーム412の先端は、互いに離れた2つの切欠き412a、412bを有する。切欠き412a、412bは、それぞれアーム412の反対の側面から横切るように延びる。切欠き412a、412bは、清掃部回転手段23のピン233と係合する。この切り欠き412a、412bとピン233との係合により、清掃部回転手段23に連結された清掃部23を回転し、清掃部21に掛けられた清掃テープTに回転運動を与えることができる。ピン233の数とアーム412の切欠きの数は回転胴231の外径の大きさによって任意の数に選択され得る。

- [0054] 伝動手段40は、板ばね材がブラケット14上のポスト14aに巻きつけられ曲げ加工された捻りばね43を含む。ばね43の一端43aは、第1ラチェット32の歯321と係合する。ラチェット32の歯321とばね43の係合により、巻き取りリール31および送り出しリール33を回転し、清掃テープTを走行させることができる。
- [0055] ばね43の他端43bは、ケース10の側面に付勢される。ばね43は、先端部分43cで略直角に曲げられる。ばね43は、先端部分43cとポスト14aの間で、レバー411に接している。ばね43により付勢されたレバー411がストップ壁15に当たって止まり、ハンドル41が原位置に位置決めされる。
- [0056] 図7を参照して、クリーナ1の使用方法を説明する。
- [0057] 例えば、アダプタが取り付けられた光ファイバコネクタを清掃する場合、まず、清掃部21をアダプタ内に挿入し、ローラ212上の清掃テープTを光ファイバコネクタのフェルール端面に接触させる。
- [0058] 次に、図7(a)に示すように、ハンドル41を鉛直方向に押し下げる。これにより、レバー411は、ピボット413を中心に、反時計方向A1に回転する。この回転により、ハンドル41のアーム412は、孔10bの中へ進み、捻りばね43は孔10cの中へ進む。
- [0059] このとき、巻き取りリール31のラチェット32Aに係合する捻りばね43によって、巻き取りリール31が反時計方向R1に回転する。同時に、この巻き取りリール31の回転により、巻き取りリール31のラチェット32Aと送り出しリール33のラチェット34Aに係合する捻りばね35が時計方向に回転し、送り出しリール33が反時計方向R2に回転する。
- [0060] 巻き取りリール31の回転と送り出しリール33の回転により、清掃テープTが送り出しリール33から繰り出され、巻き取りリール31へ巻き取られる。
- [0061] より詳細には、清掃テープTは、ポスト13a、13bを経て、第2テープガイド222のガイド溝222bと第1テープガイド221のガイド溝221bを通り、清掃部21に向かって前進する。さらに、清掃テープTは、清掃部21先端のローラ212で折り返し、第1テープガイド221のガイド溝221a、第2テープガイド222のガイド溝222aを通り、ガイドポスト13c、13dを経て、巻き取りリール31に巻き取られる。
- [0062] 一方、上記ハンドル41の押し下げにほぼ同期して、清掃部21の円筒211を支持す

る清掃部回転手段23のノックピン233が、ハンドル412の切欠き412a、412bの上側に順次係合して、清掃部21を所定の角度、軸回転させる。これにより、清掃テープTは、一定の長さ走行・回転しながらフェルール端面を清掃する。

[0063] 図7(b)を参照して、清掃後、ハンドル41を解放すると、捻りばね43の反発力によって、ノックピン233がハンドル412の先端側の切欠き412a、412bの下側に、順次係合して、所定の角度、反転してテープTの捻りを解放する。

[0064] ハンドル41を解放したとき、捻りばね43は巻き取りリール31に対して反転方向の力を加えるが、巻き取りリール31は捻りばね35により反転が防止されている。このため、捻りばね43の先端43aは、時計方向にラチェット32の歯321をスキップして元の状態に戻る。巻き取りリール31が反転せずに静止しているため、捻りばね35により、送り出しリール33も静止している。したがって、ハンドル41を解放しても張架されている清掃テープTにはたるみが生じない。

[0065] 以上のクリーナ1によれば、清掃テープTは、前進しながら回転して、コネクタのフェルール端面の汚れを拭き取る。即ち、清掃部21の先端の清掃面T1は新たな清掃テープに更新されつつ、フェルール端面上で回転するので、フェルール端面は常に清浄な清掃テープで種々の方向から擦られることになる。

[0066] このため清掃テープを移動させながら清掃する方式や、清掃テープを回転させて清掃する方式のクリーナに比べて優れた清掃効果を得ることが出来る。

[0067] 第1の変形の形態

図8は、第1実施形態の清掃部21の中空棒状部材211の先端に装着されるローラ212の他の実施形態を示す。

[0068] 図8(a)に示す樽型形状のローラは、通常の殆どのコネクタのフェルール端面に用いることが出来る。図8(b)に示す鼓型ローラは、通常のコネクタの中で特に斜め球面研磨されたフェルール端面等において好適に使用できる。

[0069] 図8(c)に示すローラ表面に渦巻形の帯状突起を設けたもの、及び、図8(d)に示すローラ表面に所定間隔で円盤状の突起を設けたものは、コネクタ表面に強固に付着した汚れがある場合に好適に使用できる。

[0070] 第2の変形の形態

図9は、第1実施形態のガイド22の他の実施形態を示す。

[0071] 図9(a)は、清掃部21の棒状部材211の後端に設けた断頭円錐形のガイド部材22Aを示す。図9(b)は、このガイド部材22Aの斜視図である。

[0072] ガイド部材22Aには、テープをガイドするための扁平な矩形断面を有する貫通孔224A、225Aが設けられている。ガイド孔224A、225Aは清掃手段の棒状部材の後端から、テープの送り出し側と巻き取り側に向けて互いに離隔するように、ガイド部材22Aの軸に対して傾斜して設けられている。これにより、清掃部21の軸回転によって清掃テープに捻りが加えられても、清掃テープが走行するときの摩擦抵抗の増大を防ぐことができる。したがって、清掃テープをより円滑に走行させることができる。

[0073] 図9(c)は、他の断頭円錐形のガイド部材22Bを示す。

[0074] ガイド部材22Bには、ガイド部材22Aと同様に、扁平な矩形断面の貫通孔224B、225Bが設けられ、貫通孔224B、225Bは、テープの送り出し側と巻き取り側に向けて互いに離隔するようにガイド部材22Bの軸に対して傾斜している。貫通孔224B、225Bは、さらに、テープの送り出し側と巻き取り側に向けて断面が拡大しており、これにより、清掃テープが捻られた場合の走行抵抗の増大を防ぐことができる。したがって、清掃テープをより一層円滑に走行させることができる。

[0075] 第3の変形の形態

図10を参照すると、清掃部21Gは、清掃部回転手段23の回転軸232から延長された中実の棒状体211Gを含む。この棒状体211Gの先端には、清掃テープTが掛けられ、折り返されている。

[0076] 棒状体211Gの両側側面には、清掃テープ案内溝(図示は省略)が形成され、棒状体211Gは略H字型の横断面を有する。これにより、清掃テープTが前記棒状体211Gの側面に沿って前進する際に、清掃テープTが棒状体211Gの側面から離脱するおそれがない。

[0077] 第4の変形の形態

図11を参照すると、ハンドル41Aは、ラック413Aを備えた円弧状に湾曲したアーム412Aを含む。清掃部回転手段23Aは、前記ラック413Aと噛み合うピニオン231Aを有する回転胴231Aを含む。アーム412Aが枢着支点413(図1)を中心として揺

動する場合、ラック231Aおよびピニオン413Aの歯は、斜めにテーパーをつけられた状態に形成される。

[0078] 第2の実施の形態

図12を参照すると、光ファイバコネクタ用クリーナ1Fは、清掃テープTを前進させる巻き取り手段31Fおよび送り出し手段33Fと、清掃テープTを回転させる清掃手段20Fと、それぞれの機構のアクチュエータと、を含む。

[0079] 巻き取り手段31Fは、ハウジング内で軸12F1に回転可能に支持された巻き取り用のリールを含む。送り出し手段33Fは、ハウジング10F内で軸12F2に回転可能に支持された送り出し用のリールを含む。

[0080] 清掃テープTは、ポスト13a、13b、13c、13dによって、ガイドされる。

[0081] 清掃手段20Fは、先端に一体に固定された清掃部21およびガイド22と、ガイド22の支持片223に固定された回転軸25Fと、回転軸25Fに接続された減速用のギアボックス24Fを含む。

[0082] アクチュエータは、巻き取り手段31F、送り出し手段33Fのそれぞれを駆動するモータM1、M2を含む。巻き取り手段31FとモータM1とは、一対のかさ歯車71、72によって、相互に接続される。送り出し手段33FとモータM2とは、一対のかさ歯車73、74によって、相互に接続される。アクチュエータは、ギアボックス24Fを駆動するモータM3をさらに含む。モータM1、M2、M3は、リード線W1、W2、W3によって、電池Bと電氣的に接続される。

[0083] このクリーナ1Fによれば、モータM1、M2、M3を稼動することによって、巻き取り手段31F、送り出し手段33F、および清掃手段20Fを共に駆動する。

[0084] 清掃テープTが一定の長さだけ前進し、かつ清掃手段20F(清掃部21)が一定の回転角度だけ回転した後、清掃部回転手段20F(清掃部21)は反転するように構成されている。この反転により、清掃部21とポスト13bおよび13cの間の清掃テープTの捻りが開放される。

[0085] したがって、清掃テープTの清掃面は、前進しながら回転して、光ファイバコネクタの接続面の汚れを拭き取ることができる。

[0086] 第3の実施の形態

図13は、本願発明の第3の実施形態の光ファイバコネクタ用クリーナ501を示す。

- [0087] クリーナ501は、ハウジング503と、ハウジング503の先端に設けた清掃部505と、ハウジング503の上面に設けた上下方向に移動可能な手動操作部535と、を有する。
- [0088] ハウジング503は、片手で持って使用できるように前後(図13において左右方向)に長く作られ、左右に分解可能となっている。
- [0089] 以下、ハウジング503の長手方向をz方向とし、手動操作部535の移動方向をy方向とする。
- [0090] 図14は、ハウジング503を分解した状態のクリーナ501を示す。クリーナ501は、ハウジング503内に、清掃部505を回転する清掃部回転手段525と、使用済みの清掃テープTを巻き取る巻き取り手段545と、清掃テープTを繰り出す送り出し手段547と、をさらに有する。
- [0091] 図15は、クリーナ501の前方部分の拡大図であり、清掃部505の縦断面を示す。図16(a)、(b)、(c)は、それぞれ図15の線XVIA、XVIB、XVICに沿って切断された、清掃部505の横断面を示す。
- [0092] 図15に示すように、清掃部505は、清掃テープTが掛けられた内側ガイド部材507と、前記内側ガイド部材507と清掃テープTとを取囲む筒状の外側ガイド部材509と、前記外側ガイド部材509を取囲む筒状のガイドスリーブ511と、を含む。
- [0093] 内側ガイド部材507は、基部507aと、この基部507aから前方(図15において左側)に延伸し清掃部505の先端を成す延伸部507bと、を有する。図16(a)、(b)に示すように、延伸部507bは幅の狭い薄板状に形成されている。これにより、高密度に実装された配線架のコネクタであっても清掃作業を容易に行なうことができる。
- [0094] 延伸部507bの先端面は、清掃する光ファイバコネクタのフェルール端面に合わせて、凹球面状に形成されてもよい。これにより、クリーナの清掃性をより向上することができる。
- [0095] 図15に示すように、清掃テープTは、基部507aの溝508aから、延伸部507bの下側面、先端面、上側面を通して、基部507aの溝508bへと移動可能に掛けられている。清掃テープTは、外側ガイド部材509から突出している延伸部507bの先端にお

いてのみ、外部に露出している。

- [0096] このように、外側ガイド部材509が内側ガイド部材507及び清掃テープTを覆うことにより、清掃テープTを汚れから保護すると共に、清掃テープTを内側ガイド部材507から外れないよう円滑に走行させることができる。
- [0097] 図16(c)に示すように、内側ガイド部材507の基部507aには、z軸を中心とする径方向に延伸し、外側ガイド部材509のスリット512a、512bと係合する係合部510a、510bが形成されている。スリット512a、512bは、z方向に細長く形成されている。これにより、内側ガイド部材507は、外側ガイド部材509に対して、z軸を中心とする円周方向には回転を規制されながら、z方向にスライドすることができる。
- [0098] 図15に示すように、内側ガイド部材507は、基部507aと後述の清掃部回転手段525との間に設けた第1のばね513により前方(矢印B)へ付勢される。外側ガイド部材509は、内側ガイド部材507との間に設けた第2のばね515により、外側ガイド部材509に形成された段部509cとガイドスリーブ511に形成された段部511aとが係合するように、前方(矢印B)へ付勢される。第1のばね513および第2のばねは、コイルばねであり、清掃テープTはこれらのばねの内側を通っている。
- [0099] 上記構成により、第2のばね515に抗して、外側ガイド部材509を内側ガイド部材507に対して後方にスライドすることにより、内側ガイド部材507の外側ガイド部材509から突出する部分の長さLを延長することができる。これにより、例えば、図23に示すように端子 P_3 が開口の奥にある場合でも、外側ガイド部材509を開口回りの縁に押し当て、内側ガイド部材507の先端を端子 P_3 に接触させ、端子 P_3 を清掃することができる。このとき、内側ガイド部材507の先端面は、第1のばね513の弾力により、端子 P_3 の端面と所定の圧力で接触するため、端子 P_3 に傷をつける恐れがない。
- [0100] 再び図15を参照すると、ガイドスリーブ511は、基端部において、ハウジング503に設けた旋回軸517により旋回自在に支持される。
- [0101] ガイドスリーブ511は、位置決め手段519によりハウジング503に対して所定の角度に位置決めされる。より詳細には、位置決め手段519は、ハウジング503に固定された複数の係合凹部523a、b、c、dと、ガイドスリーブ511の基端部から延伸し、前記係合凹部523a、b、c、dと係合可能な係合凸部521aを有する係合アーム521と、

を有する。

- [0102] 係合凹部523a、b、c、dは、旋回軸517を中心とする円弧上に所定の角度間隔で配置される。したがって、旋回軸517を支点にガイドスリーブ511を旋回させ、係合凸部521aを係合凹部523a、b、c、dの1つと係合させることにより、清掃部505をハウジング503に対して所定の角度に位置決めすることができる。
- [0103] 係合凸部521aを、図15において最上部の係合凹部523aと係合させたとき、清掃部505は、ハウジング503の長手方向zに対して平行に位置決めされる。
- [0104] 一方、係合凸部521aを、図15において最下部の係合凹部523dと係合させたとき、清掃部505は、図24に示すように、ハウジング503の長手方向zに対して上方に傾いて位置決めされる。このように、清掃部505を所定の角度上向きとすることで、コネクタの端子P₁から放射されるレーザが作業者の目に直接入らないように下向きとした端子P₄に対しても、正しく接触させることができると共に、容易、かつ、確実に汚れ落としが行なえる。
- [0105] 再び図15を参照すると、清掃部回転手段525は、ピニオン527と、このピニオン527と噛み合うラック529と、を含む。
- [0106] ピニオン527の軸531は、ハウジング503に設けた軸受533a、bによってz軸周りに回転可能に両端支持されている。
- [0107] ラック529は、手動操作部535(図14)から延伸するアーム537に設けられ、手動操作部535と共に上下方向(y方向)に移動可能である。
- [0108] ピニオン527とラック529の噛み合いにより、ラック529のy方向の移動量がピニオン527のz軸回りの回転量となる。すなわち、手動操作部535を上方又は下方へ移動させると、ラック529が上方又は下方へ移動し(矢印C)、ピニオン527に正転又は逆転の回転動力が与えられる。
- [0109] 軸531の、清掃部505側の端部531bには、前述の第1のばね513の一端が固定されている。第1のばね513は、他端が前記内側ガイド部材507の基部507aに固定されている。これにより、第1のばね513は、清掃部回転手段525からの回転動力を内側ガイド部材507に伝達する。即ち、第1のばね513は、内側ガイド部材507を付勢する付勢機能に加えて、清掃部回転手段525からの回転動力を内側ガイド部材5

07に伝達する回転動力伝達機能を備えている。清掃部回転手段525が第1のばね513を介して内側ガイド部材507に接続されることにより、清掃部505をz軸に対して傾いて位置決めした場合(図24)でも、内側ガイド部材507に回転動力を伝達し、内側ガイド部材507を延伸軸A回りに回転させることができる。

- [0110] 図17(a)、21(b)、21(c)は、それぞれ図15の線XVIIA、XVIIB、XVIICに沿って切断された、軸531の各部の断面を示す。
- [0111] 軸531は、清掃テープTが軸531に沿って移動するように案内する溝や開口を有する。これにより、軸531に沿って互いに逆方向に進む清掃テープTの未使用部分と使用済み部分が互いに接触して絡まることを防止し、清掃テープTをスムーズに移動させることができる。
- [0112] 再び図14を参照すると、前記手動操作部535は、ハウジング503に設けたガイド部材541により上下方向(y方向)のみ移動可能に支持されると共に、ハウジング503に設けた支持部材544との間の第3のばね543により上方へ付勢されている。これにより、手動操作部535は、第3のばね543に抗して矢印Wに示すように押圧することで下降し、押圧を解除すると第3のばね543により上昇し、元の位置に復帰する。
- [0113] 前記巻き取り手段545は、使用済みの清掃テープTを巻き取る巻き取りリール549を有する。
- [0114] 図18は、図14の矢印XVIIIの方向から見た巻き取りリール549の分解図である。
- [0115] 巻き取りリール549は、胴部551と、この胴部551の両サイドに設けた第1の回転フランジ553および第2の回転フランジ555と、を含む。胴部551と第1および第2回転フランジ553、555は、それぞれ、yz面に延在する円盤状の形状を有し、ハウジング503に設けた軸557(図14)に回転自在に支持される。第1回転フランジ553の外側面(胴部551と反対側の面)には第1のピニオン554が設けられ、第2回転フランジ555の外側面には第2のピニオン556が設けられている。
- [0116] 胴部551と第1回転フランジ553の間には、第1回転フランジの図14における反時計回りの回転運動のみを胴部551に伝達する第1のラチェット機構559が設けられている。第1ラチェット機構559は、胴部551の第1フランジ553側の側面に設けた複数の歯563と、第1回転フランジ553に設けた、前記歯563と噛み合い可能かつ外側(

胴部551の反対側)へ撓み可能な爪565と、を含む。

- [0117] 同様に、胴部551と第2回転フランジ555の間には、第2回転フランジの図14における反時計方向の回転運動のみを胴部551に伝達する第2のラチェット機構561が設けられている。第2ラチェット機構561は、胴部551の第2フランジ555側の側面に設けた複数の歯567と、第2回転フランジ555に設けた、前記歯567と噛み合い可能かつ外側(胴部551の反対側)へ撓み可能な爪569と、を含む。
- [0118] 再び図14を参照すると、前記巻き取り手段545は、前記巻き取りリール549を回転させる可動フレーム575を有する。可動フレーム575は、前記第1ピニオン554と噛み合う駆動ギアとしての第1のラック571と、前記第2ピニオン556と噛み合う駆動ギアとしての第2のラック573と、を有する。
- [0119] 可動フレーム575は、ハウジング503に設けたガイドレール(図示せず)により上下方向(y方向)のみにスライド自在に支持される。
- [0120] 図19は、図14のXIX-XIX線に沿って切断した部分断面図であり、第1ラック571と第1ピニオン554、第2ラック573と第2ピニオン556の噛み合いを示す。
- [0121] 第1ラック571は第1ピニオン554の前方(図19における左側)の歯と噛み合い、第2ラック573は第2ピニオン556の後方(図19における右側)の歯と噛み合う。より詳細には、図14に示すように、第1ラック571と第1ピニオン554、および、第2ラック573と第2ピニオン556は、互いに軸557を中心として180度回転した位置で噛み合っている。これにより、可動フレーム575と共に第1および第2ラック571、573が上下方向(y方向)へ移動するとき、第1および第2ピニオン554、556は互いに逆方向に回転する。
- [0122] 図19と図20(a)および(b)を参照して、前記ラチェット機構559、561の作用を含む、巻き取りリール549の動作を説明する。
- [0123] 図20(a)は、可動フレーム575が下方へ(矢印E)移動するときの動作を示す。
- [0124] 第1ラック571は、第1ピニオン554を介して第1回転フランジ553を反時計回りに回転させる(矢印F)。第2ラック573は、第2ピニオン556を介して第2回転フランジ555を時計回りに回転させる(矢印G)。
- [0125] ところで、胴部551は、前述の第1および第2ラチェット機構559、561により、反時

計回りに回転する回転フランジ553、555のみに連れ回る。したがって、胴部551は、第1回転フランジ553に連れ回り、反時計回りに回転する(矢印H)。なお、第2ラチェット機構561の爪569が外側に撓んで歯567を乗り越え、第2回転フランジ555は時計回りに空回りする。

- [0126] 図20(b)は、可動フレーム575が上方へ(矢印I)移動するときの動作を示す。
- [0127] 第1ラック571は、第1ピニオン554を介して第1回転フランジ553を時計回りに回転させる(矢印J)。第2ラック573は第2ピニオン556を介して第2回転フランジ555を反時計回りに回転させる(矢印K)。
- [0128] したがって、胴部551は、反時計回りに回転する第2回転フランジ555に連れ回り、反時計回りに回転する(矢印M)。なお、第1ラチェット機構559の爪565が外側に撓んで歯563を乗り越え、第1回転フランジ553は時計回りに空回りする。
- [0129] したがって、可動フレーム555が上下方向のどちらに移動するときも、胴部551は、図14における反時計回りに回転し、それにより清掃テープTが巻き取られる。
- [0130] 再び図14を参照すると、巻き取り手段545は、手動操作部535に連動して可動フレーム575を上下方向に移動させるクランクロッド577をさらに有する。
- [0131] クランクロッド577は、一端において、ハウジング503に設けた軸579に旋回可能に支持される。クランクロッド577の他端には、ハウジング503内の手動操作部535に設けた長孔539aと係合するピン581が設けられ、クランクロッド577のほぼ中間部位には、可動フレーム575に設けた長孔575aと係合する駆動ピン583が設けられている。長孔539aおよび575aはz方向に長く形成され、クランクロッド577の旋回に伴うピン581および駆動ピン583のz方向の移動を吸収する。
- [0132] 手動操作部535が矢印Wに示すように押圧され、第3のばね543の弾力に反して下方に移動するとき、クランクロッド577のピン581が押し下げられ、クランクロッド577は軸579を支点として下方に旋回する。可動フレーム575は、クランクロッド577の駆動ピン583により押し下げられ、下方へ移動する。
- [0133] 押圧が解除され、手動操作部535が第3のばね543の弾力により上方へ移動するとき、クランクロッド577のピン581が押し上げられ、クランクロッド577は軸579を支点として上方に旋回する。可動フレーム575は、クランクロッド577の駆動ピン583により

押し上げられ、上方へ移動する。

- [0134] 上記巻き取り手段545によれば、手動操作部535が押圧されると、可動フレーム575は下方へ移動し、巻き取りリール549の胴部551は第1回転フランジ553と共に反時計回りに回転する。手動操作部535の押圧が解除されると、可動フレーム575は上方へ移動し、巻き取りリール549の胴部551は第2回転フランジ555と共に図14における反時計回りに回転する。
- [0135] したがって、手動操作部535の押圧および押圧の解除のいずれの操作によっても、清掃テープTが巻き取りリール549に所定量ずつ巻き取られる。
- [0136] 送り出し手段547は、清掃テープTの未使用部分が巻かれたリール585を含む。リール585は、ハウジング503に設けた軸587に回転可能に支持される。
- [0137] リール585は、例えば、軸587の外周面に設けた突起(図示せず)や軸587に通してハウジング503とリール585の間に配置したばね(図示せず)等により、回転時に適度な抵抗を受ける。これにより、清掃テープTが必要以上にリール585から送り出され、清掃部505の先端507b等においてたるみが生じるのを防止することができる。
- [0138] 清掃テープTは、巻き取りリール549に巻き取られ、リール585から図14の矢印a、b、c、d、eに沿って移動するので、清掃部505の先端には、常に清掃テープTの未使用部分が供給される。
- [0139] 清掃テープTの使用量及び残量は、ハウジング503に設けた覗き窓589を通して外から確認することができる。
- [0140] このように構成されたクリーナ501によれば、手動操作部535を押圧操作することで、使用済みの清掃テープTが巻き取り手段545によって巻き取られると共に、送り出し手段547からきれいな清掃テープTが送り出される。従って、常にきれいな清掃テープTによって端子面の汚れを落すことが可能となる。
- [0141] 清掃部505には、図13に示すようなカバー591を着脱自在に装着することができる。カバー591は、取外した時に紛失しないようにバンド592によってハウジング503に結合されることが望ましい。
- [0142] 図21は、カバー591が装着された清掃部505の先端を示す。
- [0143] カバー591は、筒状部595と、筒状部595の先端に着脱可能に取り付けられたキャ

ップ597と、を備える。筒状部595は先端に挿入孔593を有し、挿入孔593は、コネクタの接続端子面がアダプタで包囲されていないオス側端子 P_1 が挿入されるように適合されている。挿入孔593は、キャップ597により覆うことができる。

[0144] クリーナー501を使用しない時、清掃部505にカバー591の筒状部595を装着し、筒状部595の先端にキャップ597を嵌めることにより、清掃部505の先端507bを汚れから守ることができる。

[0145] クリーナー501をオス側端子 P_1 の清掃に使用する場合には、カバー591を清掃部505に装着し、筒状部595からキャップ597を外した状態で、挿入孔593にオス側端子 P_1 を挿入する。これにより、オス側端子 P_1 の端子面を、清掃部505の先端507bの清掃テープTに接触させ、端子面の汚れを落すことができる。

[0146] 第5の変形の形態

図22(a)および(b)は、第5の変形の形態における清掃部605を示す。

[0147] 図22(a)を参照すると、この清掃部605は、清掃部回転手段(図示せず)からの回転動力を内側ガイド部材607に伝達するためのばね613と、内側ガイド部材607を前方へ付勢するためのばね617と、を別々に備えている点と、内側ガイド部材607の先端607bが外側ガイド部材609の内側に配置されている点と、が第3実施形態の清掃部505と異なっている。

[0148] 清掃部605は、清掃テープTが掛けられた内側ガイド部材607と、前記内側ガイド部材607および清掃テープTの前方(図22(a)において左側)部分を取囲む筒状の外側ガイド部材609と、前記内側ガイド部材607および清掃テープTと前記外側ガイド部材609の後方部分を取囲む筒状のガイドスリーブ611と、を含む。

[0149] 図示のように、内側ガイド部材607の先端607bは、通常は外側ガイド部材609の内側に位置する。これにより、先端607bの清掃テープTが使用前に汚れるのを防ぐことができる。

[0150] ガイドスリーブ611内の基端側には、ロータリージョイント619が、内側ガイド部材607の延伸軸Aを中心として回転可能に支持されている。ロータリージョイント619の基端619aには、第1のばね613の一端が固定され、第1のばね613の他端は清掃部回転手段に固定されている。ロータリージョイント619の先端側には、内側ガイド部材

607の基部607aの外周と係合する係合部619bが設けられている。

- [0151] 内側ガイド部材607は、ロータリージョイント619に対して、延伸軸Aの方向にスライドすることができる。また、内側ガイド部材607は、ロータリージョイント619に対して延伸軸Aに対する周方向には不動に係合する。これにより、ロータリージョイント619は、第1のばね613から伝達される回転動力により回転すると共に、内側ガイド部材607を回転させる。
- [0152] ガイドスリーブ611内の中間部には、ストッパー621が固定されている。ストッパー621は、延伸軸Aに垂直な面内に延在する環状部621aを有し、この環状部621aは、ガイドスリーブ内に2つのばね収容孔623、625を画定している。
- [0153] 前方にある第1のばね収容孔623には、外側ガイド部材609の基端609aに設けられたフランジ609cが配置されている。外側ガイド部材609は、このフランジ609cがガイドスリーブ611の先端に形成された段部611aに係合するように、フランジ609cとストッパー621の間に設けた第2のばね615により延伸軸Aに沿って前方に付勢される。外側ガイド部材609は、第2ばね615に抗して押圧することにより、ガイドスリーブ611に対して後方にスライドする。
- [0154] 後方にある第2のばね収容孔625には、内側ガイド部材607の基部607aと延伸部607bの間に設けたフランジ607cが配置されている。内側ガイド部材607は、このフランジ607cがストッパー621に係合するように、フランジ607cとロータリージョイント619の間に設けた第3のばね617により延伸軸Aに沿って前方に付勢される。内側ガイド部材607は、この第3のばね617の弾性により、清掃するコネクタ端面に対する押圧力を一定に保つことができる。
- [0155] 1つのばねが付勢機能と回転動力伝達機能を備える場合、ばね定数が大きいと、内側ガイド部材先端の押圧力が必要以上に大きくなり、清掃テープTが円滑に走行しないことがある。しかし、上述のように、回転動力を伝達するばね613と、前方へ付勢するばね617を別々に設け、付勢用ばねのばね定数を回転動力伝達用ばねのばね定数より小さくすることにより、清掃テープTを円滑に走行させることができる。
- [0156] 図22(c)は、アダプタADが装着されている光ファイバコネクタの端面 P_2 を清掃するときの清掃部605を示す。図示のように、外側ガイド部材609がガイドスリーブ611に

対して後方にスライドしながら、内側ガイド部材607の先端607bがアダプタADの割スリーブAD1に挿入されている。

- [0157] より詳細には、まず、外側ガイド部材609の先端609bがアダプタADの割スリーブAD1の先端に当接するように清掃部605を位置決めし、端面 P_2 に向かって前進させる。外側ガイド部材609は、割スリーブAD1に押し戻され、第2のばね615を圧縮する。内側ガイド部材607およびガイドスリーブ611は、外側ガイド部材609に対して前方へ移動する。これにより、内側ガイド部材607の先端607bが外側ガイド部材609から突出し、先端607bの清掃テープTがコネクタの端面 P_2 に接触する。
- [0158] 第3実施形態と同様に端面 P_2 を清掃した後、清掃部605をアダプタADから引き離すと、外側ガイド部材609は第2のばね615の付勢により図22(a)に示す位置に戻り、内側ガイド部材607の先端607bは再び外側ガイド部材609の内部に収容される。
- [0159] このように、内側ガイド部材607の先端607bが外側ガイド部材609の内部に位置するので、使用前に清掃テープTが汚れるのを防ぐと共に、使用時に清掃テープTがコネクタのフェルール端面以外の部分に接触して汚れるのを防ぐことができる。
- [0160] 以上の説明から明らかなように、本願発明による光ファイバコネクタ用クリーナおよび光ファイバコネクタのフェルール端面の清掃方法の実施形態は、以下の特徴を有する。
- [0161] (1) 光ファイバコネクタ用クリーナ1は、
ハウジング10と、
前記ハウジング内部に配置された清掃テープTの巻き取り手段32および送り出し手段34と、
前記ハウジングの外側に突出する棒状の清掃部21を有する清掃手段20であって、前記清掃部の先端に、前記送り出し手段から送り出された前記清掃テープが露出した状態で前進移動可能に張架され、前記清掃部の先端を前記光ファイバコネクタの端面に接触させて前記端面を清掃する清掃手段と、
前記ハウジング内部において、前記清掃部に対して同軸に接続され、かつ前記ハウジングに対して回転自在に支承される清掃部回転手段23と、
前記巻き取り手段及び前記清掃部回転手段をほぼ同時にそれぞれ所定の方

所定の角度回転させた後、前記清掃部回転手段を元の位置まで反転させる伝動手段40と、
を備える。

[0162] (2) 光ファイバコネクタ用クリーナ1は、

ハウジング10と、

前記ハウジング内部に装着された清掃テープTの巻き取り手段32および送り出し手段34と、

前記ハウジングの外側に突出する棒状の清掃部21を有する清掃手段20であって、前記清掃部の先端に、前記送り出し手段から送り出された前記清掃テープが露出した状態で前進移動可能に張架され、前記清掃部の先端を前記光ファイバコネクタの端面に接触させて前記端面を清掃する清掃手段と、

前記ハウジング内部において、前記清掃部に対して同軸に接続され、かつ前記ハウジングに対して回転自在に支承される清掃部回転手段23と、

前記清掃部に対して同軸に接続され、かつ前記ハウジングに対して回転自在に支承される清掃テープのガイド手段22と、

前記巻き取り手段及び前記清掃部回転手段をほぼ同時にそれぞれ所定の方向に所定の角度回転させた後、前記清掃部回転手段を元の位置まで反転させる伝動手段40と、
を備える。

[0163] (3) 前記伝動手段40は、前記巻き取り手段32及び送り出し手段34と清掃部回転手段23とをほぼ同時に回転させる。

[0164] (4) 前記清掃部21が、中空の棒状部材211と、前記棒状部材の先端に配置された滑り性の良い部材212と、を備える。

[0165] (5) 前記清掃部21が、中空の棒状部材211と、前記棒状部材の先端に回転自在に装着されたローラと、を有する。

[0166] (6) 前記清掃部21の主要部が中実の棒状部材である。

[0167] (7) 前記清掃テープTは、毛羽立ち防止処理が施された布である。

[0168] (8) 前記清掃テープTは、毛羽立ち防止処理が施された織布である。

- [0169] (9) 前記伝動手段40は、鉛直方向に昇降するアーム412を備え、前記アームの下降運動により前記巻き取り手段32を第1の方向に第1の角度回転させると同時に、前記清掃部回転手段23を第2の方向に第2の角度回転させ、かつ前記アームの上昇運動により前記清掃部回転手段を前記第2の方向と反対に前記第2の角度回転させるように構成されている。
- [0170] (10) 前記伝動手段40は、鉛直方向に昇降するアーム412を備え、前記アームの下降運動により前記巻き取り手段32を第1の方向に第1の角度回転させかつ前記清掃部回転手段23を第2の方向に第2の角度回転させると同時に、前記送り出し手段34を第3の方向に前記第1の角度回転させ、かつ前記アームの上昇運動により前記清掃部回転手段を前記第2の方向と反対に前記第2の角度回転させるように構成されている。
- [0171] (11) 前記伝動手段40のアーム412は、その長手方向に沿って形成された複数の切欠き412a、412bを有し、前記清掃部回転手段23は、その外周面に設けられた複数の突起233を有し、前記アームが下降運動するとき、前記アームの切欠きにより前記清掃部回転手段の突起が順次押し下げられ、前記清掃部回転手段が所定の方向に所定の角度回転し、前記アームが上昇運動するとき、前記アームの切欠きにより前記清掃部回転手段の突起が順次押上げられ、前記清掃部回転手段が前記所定の方向と反対に所定の角度回転する。
- [0172] (12) 前記伝動手段40のアーム412Aは、複数の切欠き溝413Aを有するラックを有し、前記清掃部回転手段23Aは、前記ラックに噛み合う複数の歯231Aを有するピニオンを有し、前記アームの上昇または下降運動により前記清掃部回転手段が所定の方向またはその反対方向に回転するように構成されている。
- [0173] (13) 光ファイバコネクタのフェルール端面を清掃する方法は、
清掃テープの表面を光ファイバコネクタのフェルール端面に接触させる工程と、
前記清掃テープをその長手方向に一定の距離だけ移動させる工程と、
前記清掃テープが移動している間に、前記清掃テープを前記光ファイバコネクタの接続面上で回転させる工程と、
を有する。

- [0174] (14) 光ファイバコネクタのフェルール端面を清掃する方法は、
清掃テープが移動可能に張架される清掃部の先端を光ファイバコネクタに挿入する工程と、
前記清掃部の先端の清掃テープを前記光ファイバコネクタのフェルール端面に接触させる工程と、
前記清掃テープを前記フェルール端面に接触させている間に、前記清掃テープを移動させると同時に回転させる工程と、
を有する。
- [0175] (15) 光ファイバコネクタ用クリーナ501は、
片手で持てる大きさに形成されたハウジング503と、
前記ハウジングの先端に設けられた、延伸軸Aを有する棒状の清掃部505と、
前記ハウジング内に配置された巻き取り手段545及び送り出し手段547と、前記送り出し手段から繰り出され前記清掃部の先端に掛け回わされた後、前記巻き取り手段に巻き取られる清掃テープTと、
前記清掃部を前記延伸軸を中心に所定量回転させる清掃部回転手段525と
前記巻き取り手段545を駆動すると同時に前記清掃部回転手段を駆動する手動操作部535と、
を有し、
前記清掃部は、前記清掃テープが側面および先端部に掛け回わされた棒状の内側ガイド部材507と、前記内側ガイド部材の先端を露出させた状態で前記内側ガイド部材及び清掃テープの外周を取囲む外側ガイド部材509と、を有し、内側ガイド部材及び外側ガイド部材はそれぞれ独立して前記先端の方向に付勢されている。
- [0176] (16) 清掃部505は、基端部において、ハウジング503に設けられた軸517に支持され、前記軸を支点としてハウジングに対して所定の角度旋回可能である。
- [0177] (17) 光ファイバコネクタ用クリーナは、前記清掃部505に着脱自在に装着可能なカバー591をさらに有し、前記カバーはオス側端子が挿入されるのに適合された挿入孔593を備えた筒状部595を有する。
- [0178] (18) 前記カバー591は、前記挿入孔593を覆うキャップ597をさらに有する。

[0179] (19) 光ファイバコネクタ用クリーナ501は、

ハウジング503と、

前記ハウジングの一端に設けられた清掃部505、605であって、棒状部材507を有し、前記棒状部材はその延伸軸Aを中心として回転可能に前記ハウジングに支持され、前記棒状部材の先端には、清掃テープTが露出した状態でテープ長さ方向に移動可能に支持される清掃部と、

前記ハウジングに設けられた移動可能な操作部535と、

前記棒状部材および前記操作部に結合され、前記操作部の移動に応じて前記棒状部材を前記延伸軸Aを中心として回転させる清掃部回転駆動手段525と、

前記操作部に結合され、前記操作部の移動に応じて前記清掃テープを巻き取り、前記棒状部材の先端において前記清掃テープを前進させる巻き取り手段545と、を有する。

[0180] (20) 前記清掃部回転駆動手段525は、前記操作部535の第1の移動により、前記棒状部材507、607を前記延伸軸A回りの順方向に回転させ、前記操作部の第2の移動により、前記棒状部材を逆方向へ回転させて元の位置に戻し、

前記巻き取り手段545は、前記ハウジング503に回転可能に支持されて前記清掃テープを巻き取る巻き取り部551を有し、前記巻き取り部は、前記操作部の第1および第2の移動のどちらによっても、所定の回転方向へ回転して前記清掃テープTを巻き取り、前記棒状部材の先端において前記清掃テープを前進させる。

[0181] (21) 前記清掃部回転駆動手段525は、

前記棒状部材507、607の基端に設けられたピニオン527と、

前記操作部535に設けられ、前記ピニオンと噛み合うラック529と、を含む。

[0182] (22) 前記巻き取り手段545は、

前記ハウジング503に設けられた軸557に回転可能に支持されて前記清掃テープTを巻き取る巻き取り部551と、

前記軸の延伸方向において前記巻き取り部の両側に配置され、前記軸に回転可能に支持される第1の回転駆動板553および第2の回転駆動板555と、

前記巻き取り部と第1回転駆動板の間に設けられた第1のラチェット機構559と、
前記巻き取り部と第2回転駆動板の間に設けられた第2のラチェット機構561と、
を有し、

前記第1および第2のラチェット機構は、前記軸を中心とする第1の回転方向の回転のみを前記巻き取り部に伝達する。

- [0183] (23) 前記巻き取り手段545は、前記操作部535の移動に応じて移動する可動部材575を有し、前記可動部材は、前記第1の回転駆動板553に設けられた第1のピニオン554に噛み合う第1のラック571と、前記第2の回転駆動板555に設けられた第2のピニオン556に噛み合う第2のラック573と、を有し、

前記第1および第2のラックは、前記操作部535の移動に応じて前記第1および第2の回転駆動板を互いに反対の方向に回転させるように、前記第1および第2のピニオンと噛み合う。

- [0184] (24) 前記清掃部回転駆動手段525は、前記ピニオン527と前記棒状部材507、607を結合するばね513、613を有する。

- [0185] (25) 前記清掃部505、605は、前記棒状部材507、607を支持するガイドスリーブ511、611を有し、前記ガイドスリーブは、前記ハウジング503の長手軸zに対する前記延伸軸Aの角度を変更するように、前記ハウジングに旋回可能に支持される。

- [0186] (26) 前記清掃部505、605は、

前記ハウジング503に支持された筒状のガイドスリーブ511、611と、

前記ガイドスリーブの内側面に前記延伸軸Aに沿って摺動可能に支持され、前記棒状部材507、607と清掃テープTを前記延伸軸に沿って摺動可能に収容する筒状の外側ガイド部材509、609と、

を有し、

前記棒状部材は、前記清掃部回転駆動手段525からの回転力を受けるように、連結部材513、613を介して前記清掃部回転駆動手段に連結され、

前記外側ガイド部材は、前記ガイドスリーブに形成された段部511a、611aと係合可能な係合部509c、609cを有し、前記段部と係合部とが係合するように、前記外側ガイド部材と前記棒状部材の間に設けたばね515、615により、前記延伸軸に沿っ

て前記棒状部材の先端方向に付勢される。

[0187] (27) 前記清掃部605は、

前記ハウジング503に支持された筒状のガイドスリーブ611と、

前記ガイドスリーブの内側面に前記延伸軸Aに沿って摺動可能に支持され、前記棒状部材607と清掃テープTを前記延伸軸に沿って摺動可能に収容する筒状の外側ガイド部材609と、

前記延伸軸を中心として回転可能に前記ガイドスリーブの基部に支持されたロータリージョイント619であって、前記棒状部材607の基端607aと前記延伸軸に対する周方向において互いに不動に且つ前記延伸軸に沿って摺動可能に係合するロータリージョイントと、

を有し、

前記ロータリージョイントは、前記清掃部回転駆動手段525からの回転力を受けるように、連結部材613を介して前記清掃部回転駆動手段に連結され、

前記棒状部材は、前記ガイドスリーブに設けられた係合部621aと係合可能な棒状部材フランジ607cを有し、前記棒状部材フランジが前記係合部と係合するように、前記棒状部材フランジと前記ロータリージョイントの間に設けられたばね617により、前記延伸軸に沿って前記棒状部材の先端方向に付勢され、

前記外側ガイド部材は、前記ガイドスリーブに形成された段部611aと係合可能な外側ガイド部材フランジ609cを有し、前記外側ガイド部材フランジが前記段部と係合するように、前記外側ガイド部材フランジと前記ガイドスリーブの係合部の間に設けられたばね615により、前記延伸軸に沿って前記棒状部材の先端方向に付勢される。

[0188] (28) 前記ハウジング503は細長い形状を有する。

[0189] (29) 前記清掃部回転駆動手段525は、前記棒状部材507、607および前記操作部535に機械的に結合され、

前記巻き取り手段545は、前記操作部に機械的に結合される。

[0190] 以上の如き、光ファイバコネクタ用クリーナ1、1F、および501によれば、以下の利点を得られる。

[0191] (1) 清浄な清掃テープをコネクタのフェルルール端面に接触させながら、移動および

回転させてコネクタのフェルール端面を清掃するため、きわめて短い時間で優れた清掃効果が得られると共に、汚れが再付着することがない。また、個人による清掃のバラツキや清掃毎のバラツキがない。さらに、清掃テープの無駄な使用を少なくすることができる。

- [0192] (2) 手動操作部(ハンドル)の下降運動により、巻き取り手段及び清掃部をほぼ同時に回転させることができ、簡単な操作で清掃テープを移動させながら回転させてフェルール端面を清掃することができる。
- [0193] (3) 手動操作部(ハンドル)の上昇運動により、清掃部を他方向に反転させて清掃テープの捩れを解放し、元の状態に戻すことができるため、毎回同じ状態で清掃作業を行うことができる。
- [0194] (4) 清掃テープのガイド機構が設けられているため、送り出し手段から繰り出された清掃テープを清掃部に向けて確実に前進させることができ、安定した清掃効果が得られる。
- [0195] (5) 巻き取り手段および送り出し手段をほぼ同時に回転させるため、清掃テープをコネクタのフェルール端面に接触させながら走行させるにもかかわらず、清掃テープが弛んでガイドポストから外れ、走行が困難となるおそれがない。従って、清掃作業を安定して繰り返し行うことができる。
- [0196] (6) 清掃部が滑り性の良い部材を先端に備えた中空の棒状部材を有することにより、清掃テープを棒状部材によってガイドして確実に先端に到達させると共に、先端において容易に走行させることができる。
- [0197] (7) 清掃部が中空の棒状部材の先端に設けたローラを有することにより、清掃テープをより一層円滑に、より小さな駆動力で走行させることができる。
- [0198] (8) 清掃部が中空の棒状部材棒状を有することにより、清掃テープをより容易に張架することができる。
- [0199] (9) 清掃テープに毛羽立ち防止処理が施された布が用いられることにより、清掃の際に繊維の一部が脱落して挿入損失の増大を招くことがない。
- [0200] (10) 清掃テープに毛羽立ち防止処理が施された織布が用いられることにより、織布の織目によってフェルール端面が種々の方向から擦られ、より優れた清掃効果を

得ることができる。

- [0201] (11) 清掃部の回転を、手動操作部(ハンドル)に設けられた複数の切欠きと、清掃部回転手段に設けられた複数の突起と、の係合によって行うことにより、清掃テープの走行と回転とを同期させたクリーナを容易に製造することができる。
- [0202] (12) 清掃部の回転を、手動操作部(ハンドル)に設けられたラックと、清掃部に接続されたピニオンとの噛み合いによって行うことにより、清掃テープの走行と回転とを同期させたクリーナを容易に製造することができる。
- [0203] (13) 細長い内側ガイド部材の先端に清掃テープが掛けられた構成により、実装密度が高く、狭い開口の奥に設けられたフェルール端面も確実に清掃することができる。
- [0204] (14) 清掃テープを内側ガイド部材と外側ガイド部材でガイドすることにより、清掃テープが外れることなく安定して走行すると共に、外側ガイド部材によって汚れ等から保護される。
- [0205] (15) 内側ガイド部材がハウジングに対して伸縮自在に付勢されることにより、常に一定圧でフェルール端面を清掃することができ、フェルール端面と強く接触して端面に傷を付けるおそれがない。
- [0206] (16) フェルール端面が開口奥に位置する場合でも、その開口縁に外側ガイド部材を当接させて内側ガイド部材を前進させることにより、確実かつ容易にフェルール端面を清掃することができる。
- [0207] (17) フェルール端面が下を向いている場合でも、清掃部をハウジングに対して上向きにセットして使用することによりフェルール端面に正しく当てることができ、清掃性および使用勝手を向上させることができる。
- [0208] (18) 清掃部にカバーを装着することにより、清掃テープを汚れから保護することができる。さらにキャップを装着することにより、長期間使用しない場合でも汚れや塵埃等のカバー内への侵入から保護することができる。
- [0209] (19) 清掃部にカバーを装着し、先端に挿入孔を備えることにより、オス端子を挿入孔に挿入して容易、かつ、迅速に清掃することができる。
- [0210] (20) 内側ガイド部材が外側ガイド部材の内側に位置することにより、使用前の清掃

テープを汚れから保護することができる。また、使用時に清掃するフェルール端面以外のコネクタ内部に接触するのを防止することができる。

[0211] (21) 内側ガイド部材に回転動力を伝達するばねと内側ガイド部材を付勢するばねとを別々に備えることにより、内側ガイド部材をフェルール端面に適切な圧力で接触させ、フェルール端面を傷つけることなく、良好に清掃することができる。

[0212] なお、本発明は、説明された実施形態に限るものではなく、適宜の変更を行うことにより、その他様々な態様で実施可能である。

[0213] 例えば、第3実施形態の巻き取り手段545において、第1および第2ラック571、573は、操作部535に一体的に設けるように構成してもよい。

[0214] 実験例

図25から図28を参照して、クリーナ1の清掃効果を評価した。

[0215] 実験1〜3では、汚れ塗布前、汚れ塗布後、及び清掃後に、フェルールの端面の反射減衰量(dB)を50回測定した。

[0216] 実験1では、テープを回転させて、フェルールのフェルール端面を清掃した(図25(a)、図26参照)。

[0217] 実験2では、テープを進行させて、フェルールのフェルール端面を清掃した(図25(b)、図27参照)。

[0218] 実験3では、実施の形態と同様に、テープを進行させつつ回転して、フェルールのフェルール端面を清掃した(図25(c)、図28)。

[0219] その結果、図25を参照して、実験1、実験2における清掃後の反射減衰量は、約40〜45dBの範囲にある。一方、実験3における清掃後の反射減衰量は約55dBであり、実験3の清掃効果は、実験1、2と比較して、向上した。従って、清掃テープを進行および回転させて清掃する本実施形態のクリーナは、清掃テープを単に進行または回転させて清掃するクリーナに比べて清掃効果の点で優れていることを示している。

産業上の利用可能性

[0220] クリーナ1、1F、501は、光通信機器に組み込まれた光ファイバコネクタの接続面の清掃に用いられる。特に、光ファイバコネクタがアダプタに装着された場合、光ファイバコネクタのフェルールの接続面は、アダプタの奥に配置される。クリーナ1、1F、50

1はこのような奥まった接続面の清掃に適用可能である。

[0221] したがって、クリーナ1、1F、501は、光通信接続機器の出荷時のテストや、光通信接続機器に設置された光ファイバコネクタを何らかの理由で再接続する際のテストに好適である。

[0222] なお、同出願人により2003年8月13日に出願された日本特許出願第2003-293006号の明細書および2003年11月28日に出願された日本特許出願第2003-400172号の明細書の全内容を、参照により、本願明細書に組み込むものとする。

[0223] また、本発明は前述の発明の実施の形態に限定されることなく、適宜な変更を行うことにより、その他の態様で実施し得るものである。

請求の範囲

- [1] 光ファイバコネクタ用クリーナであって、
ハウジングと、
前記ハウジング内部に配置された清掃テープの巻き取り手段および送り出し手段と、
、
前記ハウジングの外側に突出する棒状の清掃部を有する清掃手段であって、前記清掃部の先端に、前記送り出し手段から送り出された前記清掃テープが露出した状態で前進移動可能に張架され、前記清掃部の先端を前記光ファイバコネクタの端面に接触させて前記端面を清掃する清掃手段と、
前記ハウジング内部において、前記清掃部に対して同軸に接続され、かつ前記ハウジングに対して回転自在に支承される清掃部回転手段と、
前記巻き取り手段及び前記清掃部回転手段をほぼ同時にそれぞれ所定の方に所定の角度回転させた後、前記清掃部回転手段を元の位置まで反転させる伝動手段と、
を備える光ファイバコネクタ用クリーナ。
- [2] 光ファイバコネクタ用クリーナであって、
ハウジングと、
前記ハウジング内部に装着された清掃テープの巻き取り手段および送り出し手段と、
、
前記ハウジングの外側に突出する棒状の清掃部を有する清掃手段であって、前記清掃部の先端に、前記送り出し手段から送り出された前記清掃テープが露出した状態で前進移動可能に張架され、前記清掃部の先端を前記光ファイバコネクタの端面に接触させて前記端面を清掃する清掃手段と、
前記ハウジング内部において、前記清掃部に対して同軸に接続され、かつ前記ハウジングに対して回転自在に支承される清掃部回転手段と、
前記清掃部に対して同軸に接続され、かつ前記ハウジングに対して回転自在に支承される清掃テープのガイド手段と、
前記巻き取り手段及び前記清掃部回転手段をほぼ同時にそれぞれ所定の方に

所定の角度回転させた後、前記清掃部回転手段を元の位置まで反転させる伝動手段と、

を備える光ファイバコネクタ用クリーナ。

- [3] 前記伝動手段は、前記巻き取り手段及び送り出し手段と清掃部回転手段とをほぼ同時に回転させる請求項1又は2に記載の光ファイバコネクタ用クリーナ。
- [4] 前記清掃部が、中空の棒状部材と、前記棒状部材の先端に配置された滑り性の良い部材と、を備える請求項1〜3のいずれか1項に記載の光ファイバコネクタ用クリーナ。
- [5] 前記清掃部が、中空の棒状部材と、前記棒状部材の先端に回転自在に装着されたローラと、を有する請求項1〜3のいずれか1項に記載の光ファイバコネクタ用クリーナ。
- [6] 前記清掃部の主要部が中実の棒状部材である請求項4又は5に記載の光ファイバコネクタ用クリーナ。
- [7] 前記清掃テープは、毛羽立ち防止処理が施された布である請求項1又は2に記載の光ファイバコネクタ用クリーナ。
- [8] 前記清掃テープは、毛羽立ち防止処理が施された織布である請求項1又は2に記載の光ファイバコネクタ用クリーナ。
- [9] 前記伝動手段は、鉛直方向に昇降するアームを備え、前記アームの下降運動により前記巻き取り手段を第1の方向に第1の角度回転させると同時に、前記清掃部回転手段を第2の方向に第2の角度回転させ、かつ前記アームの上昇運動により前記清掃部回転手段を前記第2の方向と反対に前記第2の角度回転させるように構成されている請求項1又は2に記載の光ファイバコネクタ用クリーナ。
- [10] 前記伝動手段は、鉛直方向に昇降するアームを備え、前記アームの下降運動により前記巻き取り手段を第1の方向に第1の角度回転させかつ前記清掃部回転手段を第2の方向に第2の角度回転させると同時に、前記送り出し手段を第3の方向に前記第1の角度回転させ、かつ前記アームの上昇運動により前記清掃部回転手段を前記第2の方向と反対に前記第2の角度回転させるように構成されている請求項1又は2に記載の光ファイバコネクタ用クリーナ。

- [11] 前記伝動手段のアームは、その長手方向に沿って形成された複数の切欠きを有し、前記清掃部回転手段は、その外周面に設けられた複数の突起を有し、前記アームが下降運動するとき、前記アームの切欠きにより前記清掃部回転手段の突起が順次押し下げられ、前記清掃部回転手段が所定の方向に所定の角度回転し、前記アームが上昇運動するとき、前記アームの切欠きにより前記清掃部回転手段の突起が順次押上げられ、前記清掃部回転手段が前記所定の方向と反対に所定の角度回転する請求項9又は10に記載の光ファイバコネクタ用クリーナ。
- [12] 前記伝動手段のアームは、複数の切欠き溝を有するラックを有し、前記清掃部回転手段は、前記ラックに噛み合う複数の歯を有するピニオンを有し、前記アームの上昇または下降運動により前記清掃部回転手段が所定の方向またはその反対方向に回転するように構成されている請求項9又は10に記載の光ファイバコネクタ用クリーナ。
- [13] 光ファイバコネクタのフェルール端面を清掃する方法であって、
清掃テープの表面を光ファイバコネクタのフェルール端面に接触させる工程と、
前記清掃テープをその長手方向に一定の距離だけ移動させる工程と、
前記清掃テープが移動している間に、前記清掃テープを前記光ファイバコネクタの接続面上で回転させる工程と、
を有する方法。
- [14] 光ファイバコネクタのフェルール端面を清掃する方法であって、
清掃テープが移動可能に張架される清掃部の先端を光ファイバコネクタに挿入する工程と、
前記清掃部の先端の清掃テープを前記光ファイバコネクタのフェルール端面に接触させる工程と、
前記清掃テープを前記フェルール端面に接触させている間に、前記清掃テープを移動させると同時に回転させる工程と、
を有する方法。
- [15] 片手で持てる太きさに形成されたハウジングと、
前記ハウジングの先端に設けられた、延伸軸を有する棒状の清掃部と、
前記ハウジング内に配置された巻き取り手段及び送り出し手段と、前記送り出し手

段から繰り出され前記清掃部の先端に掛け回わされた後、前記巻き取り手段に巻き取られる清掃テープと、

前記清掃部を前記延伸軸を中心に所定量回転させる清掃部回転手段と

前記巻き取り手段を駆動すると同時に前記清掃部回転手段を駆動する手動操作部と、
を有し、

前記清掃部は、前記清掃テープが側面および先端部に掛け回わされた棒状の内側ガイド部材と、前記内側ガイド部材の先端を露出させた状態で前記内側ガイド部材及び清掃テープの外周を取囲む外側ガイド部材と、を有し、内側ガイド部材及び外側ガイド部材はそれぞれ独立して前記先端の方向に付勢されている光ファイバコネクタ用クリーナ。

[16] 清掃部は、基端部において、ハウジングに設けられた軸に支持され、前記軸を支点としてハウジングに対して所定の角度旋回可能である請求項15記載の光ファイバコネクタ用クリーナ。

[17] 前記清掃部に着脱自在に装着可能なカバーをさらに有し、前記カバーはオス側端子が挿入されるのに適合された挿入孔を備えた筒状部を有する請求項15又は16のいずれか1項に記載の光ファイバコネクタ用クリーナ。

[18] 前記カバーは、前記挿入孔を覆うキャップをさらに有する請求項17記載の光ファイバコネクタ用クリーナ。

[19] 光ファイバコネクタのフェルールの端面を清掃するための光ファイバコネクタ用クリーナであって、

ハウジングと、

前記ハウジングの一端に設けられた清掃部であって、棒状部材を有し、前記棒状部材はその延伸軸を中心として回転可能に前記ハウジングに支持され、前記棒状部材の先端には、清掃テープが露出した状態でテープ長さ方向に移動可能に支持される清掃部と、

前記ハウジングに設けられた移動可能な操作部と、

前記棒状部材および前記操作部に結合され、前記操作部の移動に応じて前記棒

状部材を前記延伸軸を中心として回転させる清掃部回転駆動手段と、

前記操作部に結合され、前記操作部の移動に応じて前記清掃テープを巻き取り、
前記棒状部材の先端において前記清掃テープを前進させる巻き取り手段と、
を有する、光ファイバコネクタ用クリーナ。

- [20] 前記清掃部回転駆動手段は、前記操作部の第1の移動により、前記棒状部材を前記延伸軸回りの順方向に回転させ、前記操作部の第2の移動により、前記棒状部材を逆方向へ回転させて元の位置に戻し、

前記巻き取り手段は、前記ハウジングに回転可能に支持されて前記清掃テープを巻き取る巻き取り部を有し、前記巻き取り部は、前記操作部の第1および第2の移動のどちらによっても、所定の回転方向へ回転して前記清掃テープを巻き取り、前記棒状部材の先端において前記清掃テープを前進させる、請求項19に記載の光ファイバコネクタ用クリーナ。

- [21] 前記清掃部回転駆動手段は、
前記棒状部材の基端に設けられたピニオンと、
前記操作部に設けられ、前記ピニオンと噛み合うラックと、
を含む、請求項19に記載の光ファイバコネクタ用クリーナ。

- [22] 前記巻き取り手段は、
前記ハウジングに設けられた軸に回転可能に支持されて前記清掃テープを巻き取る巻き取り部と、

前記軸の延伸方向において前記巻き取り部の両側に配置され、前記軸に回転可能に支持される第1の回転駆動板および第2の回転駆動板と、

前記巻き取り部と第1回転駆動板の間に設けられた第1のラチェット機構と、
前記巻き取り部と第2回転駆動板の間に設けられた第2のラチェット機構と、
を有し、

前記第1および第2のラチェット機構は、前記軸を中心とする第1の回転方向の回転のみを前記巻き取り部に伝達する、請求項19に記載の光ファイバコネクタ用クリーナ。

- [23] 前記巻き取り手段は、前記操作部の移動に応じて移動する可動部材を有し、前記

可動部材は、前記第1の回転駆動板に設けられた第1のピニオンに噛み合う第1のラックと、前記第2の回転駆動板に設けられた第2のピニオンに噛み合う第2のラックと、を有し、

前記第1および第2のラックは、前記操作部の移動に応じて前記第1および第2の回転駆動板を互いに反対の方向に回転させるように、前記第1および第2のピニオンと噛み合う、請求項22に記載の光ファイバコネクタ用クリーナ。

[24] 前記清掃部回転駆動手段は、前記ピニオンと前記棒状部材を結合するばねを有する請求項21に記載の光ファイバコネクタ用クリーナ。

[25] 前記清掃部は、前記棒状部材を支持するガイドスリーブを有し、前記ガイドスリーブは、前記ハウジングの長手軸に対する前記延伸軸の角度を変更するように、前記ハウジングに旋回可能に支持される、請求項19に記載の光ファイバコネクタ用クリーナ。

[26] 前記清掃部は、
前記ハウジングに支持された筒状のガイドスリーブと、
前記ガイドスリーブの内側面に前記延伸軸に沿って摺動可能に支持され、前記棒状部材と清掃テープを前記延伸軸に沿って摺動可能に収容する筒状の外側ガイド部材と、
を有し、

前記棒状部材は、前記清掃部回転駆動手段からの回転力を受けるように、連結部材を介して前記清掃部回転駆動手段に連結され、

前記外側ガイド部材は、前記ガイドスリーブに形成された段部と係合可能な係合部を有し、前記段部と係合部とが係合するように、前記外側ガイド部材と前記棒状部材の間に設けたばねにより、前記延伸軸に沿って前記棒状部材の先端方向に付勢される、請求項19に記載の光ファイバコネクタ用クリーナ。

[27] 前記清掃部は、
前記ハウジングに支持された筒状のガイドスリーブと、
前記ガイドスリーブの内側面に前記延伸軸に沿って摺動可能に支持され、前記棒状部材と清掃テープを前記延伸軸に沿って摺動可能に収容する筒状の外側ガイド

部材と、

前記延伸軸を中心として回転可能に前記ガイドスリーブの基部に支持されたロータリージョイントであって、前記棒状部材の基端と前記延伸軸に対する周方向において互いに不動に且つ前記延伸軸に沿って摺動可能に係合するロータリージョイントと、を有し、

前記ロータリージョイントは、前記清掃部回転駆動手段からの回転力を受けるように、連結部材を介して前記清掃部回転駆動手段に連結され、

前記棒状部材は、前記ガイドスリーブに設けられた係合部と係合可能な棒状部材フランジを有し、前記棒状部材フランジが前記係合部と係合するように、前記棒状部材フランジと前記ロータリージョイントの間に設けられたばねにより、前記延伸軸に沿って前記棒状部材の先端方向に付勢され、

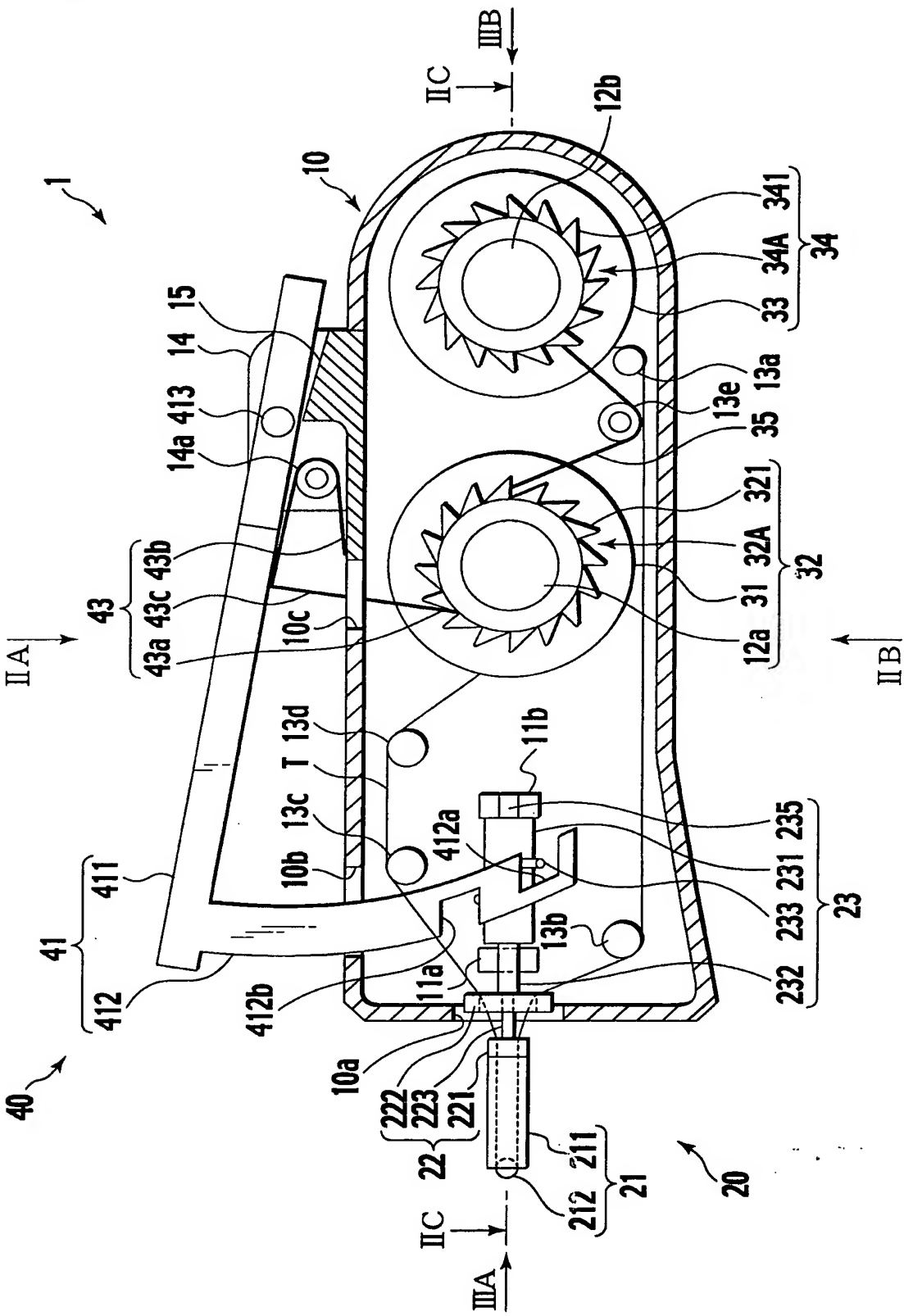
前記外側ガイド部材は、前記ガイドスリーブに形成された段部と係合可能な外側ガイド部材フランジを有し、前記外側ガイド部材フランジが前記段部と係合するように、前記外側ガイド部材フランジと前記ガイドスリーブの係合部の間に設けられたばねにより、前記延伸軸に沿って前記棒状部材の先端方向に付勢される、請求項19に記載の光ファイバコネクタ用クリーナ。

[28] 前記ハウジングは細長い形状を有する、請求項19に記載の光ファイバコネクタ用クリーナ。

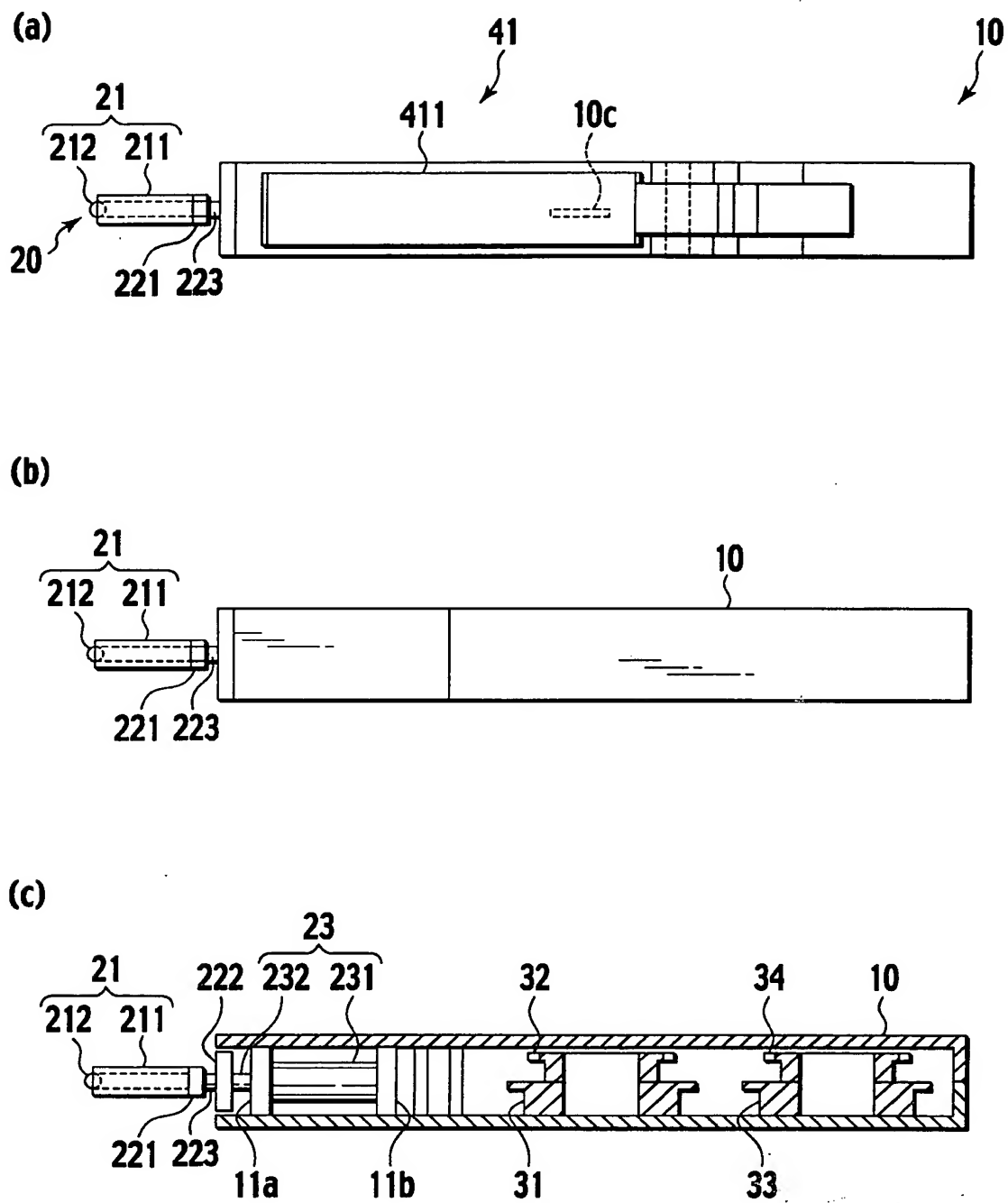
[29] 前記清掃部回転駆動手段は、前記棒状部材および前記操作部に機械的に結合され、

前記巻き取り手段は、前記操作部に機械的に結合される、請求項19に記載の光ファイバコネクタ用クリーナ。

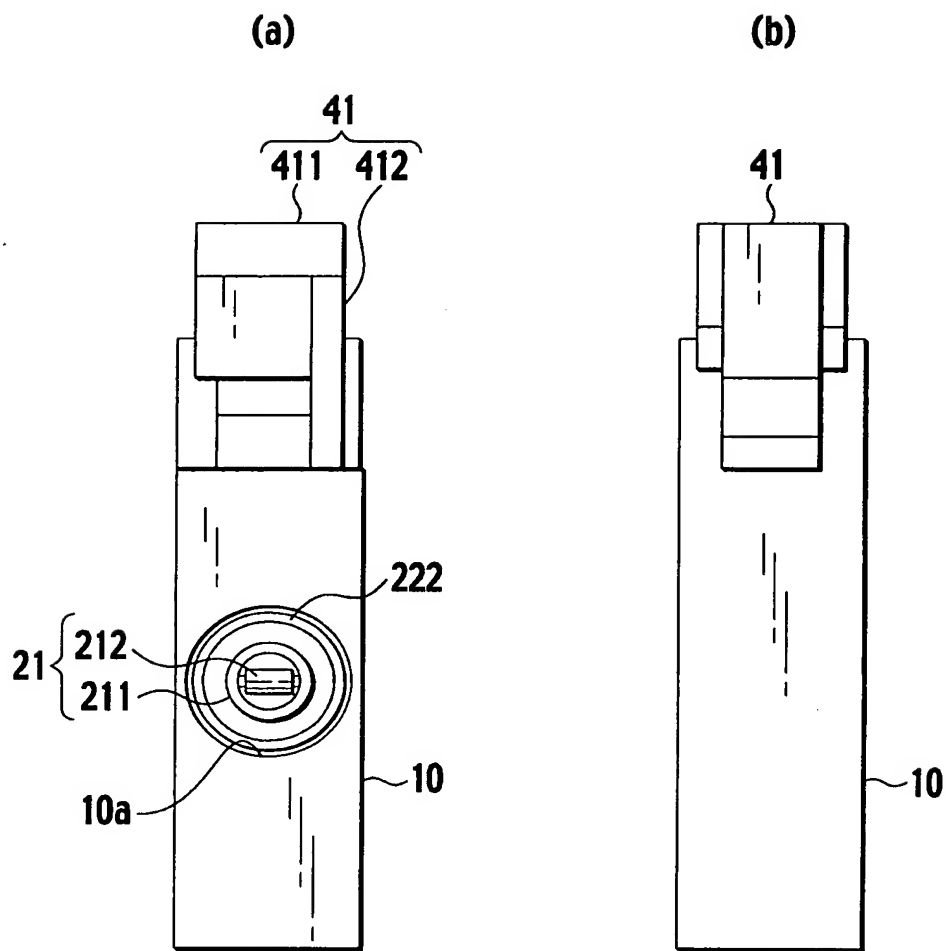
[図1]



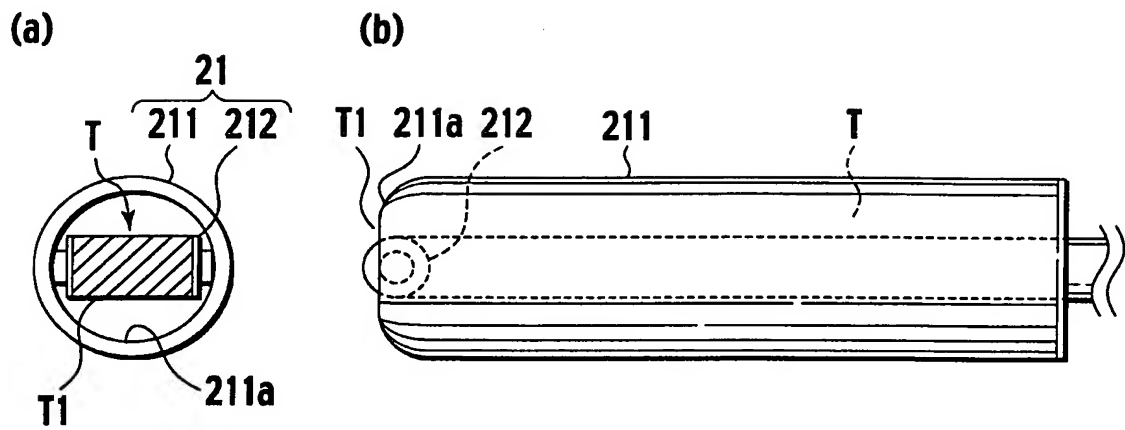
[図2]



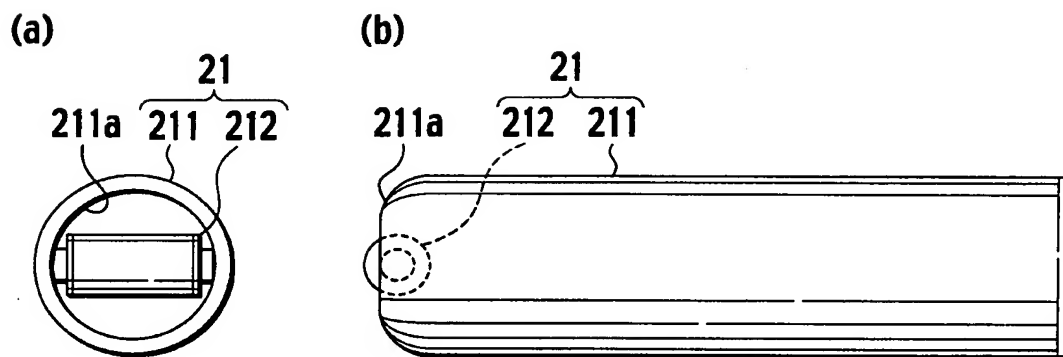
[図3]



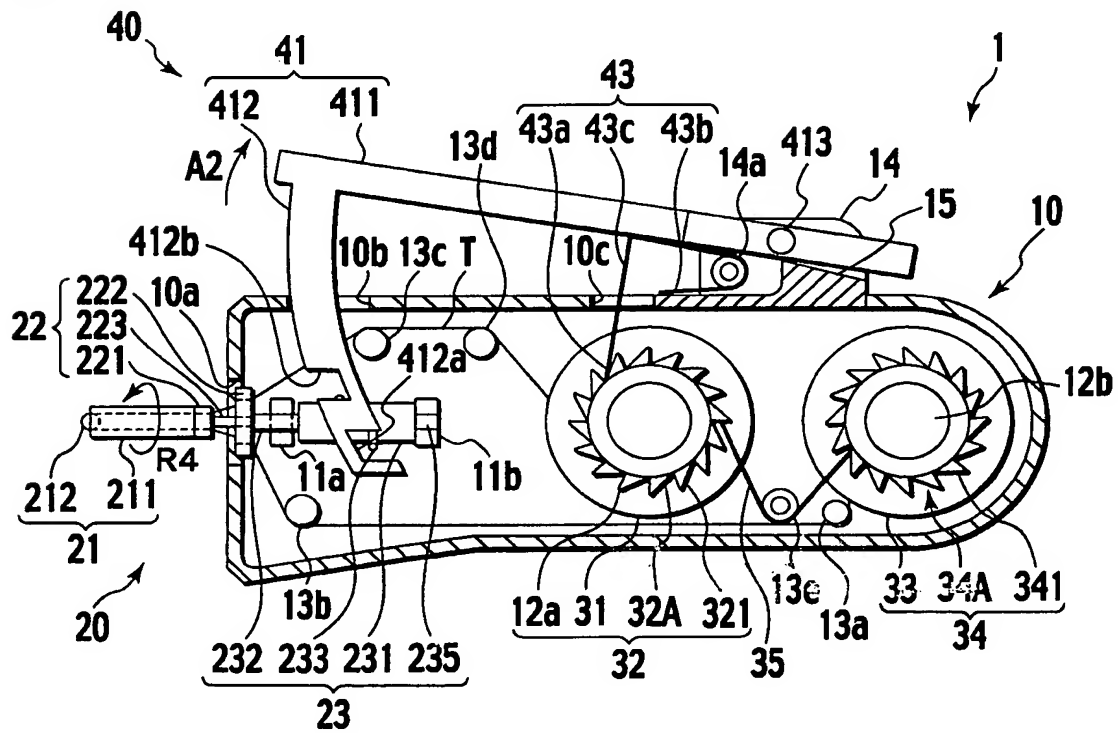
[図5]



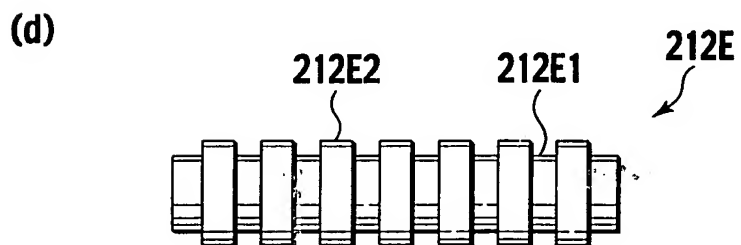
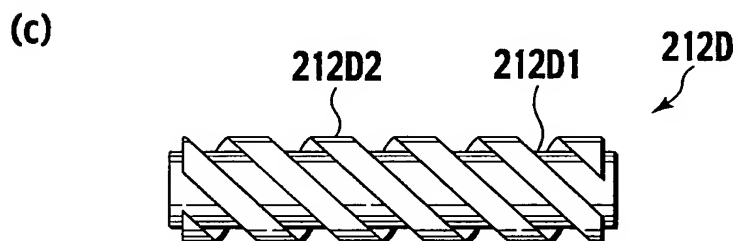
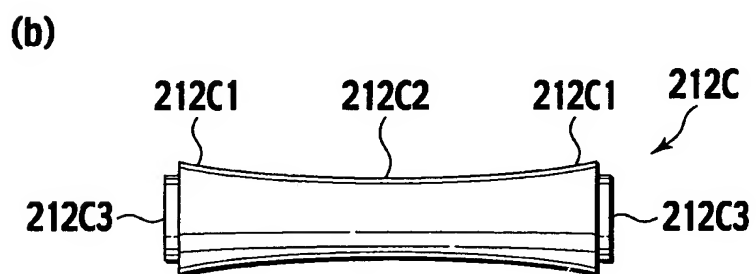
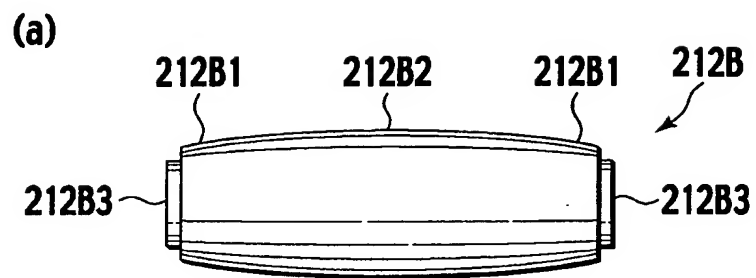
[図6]



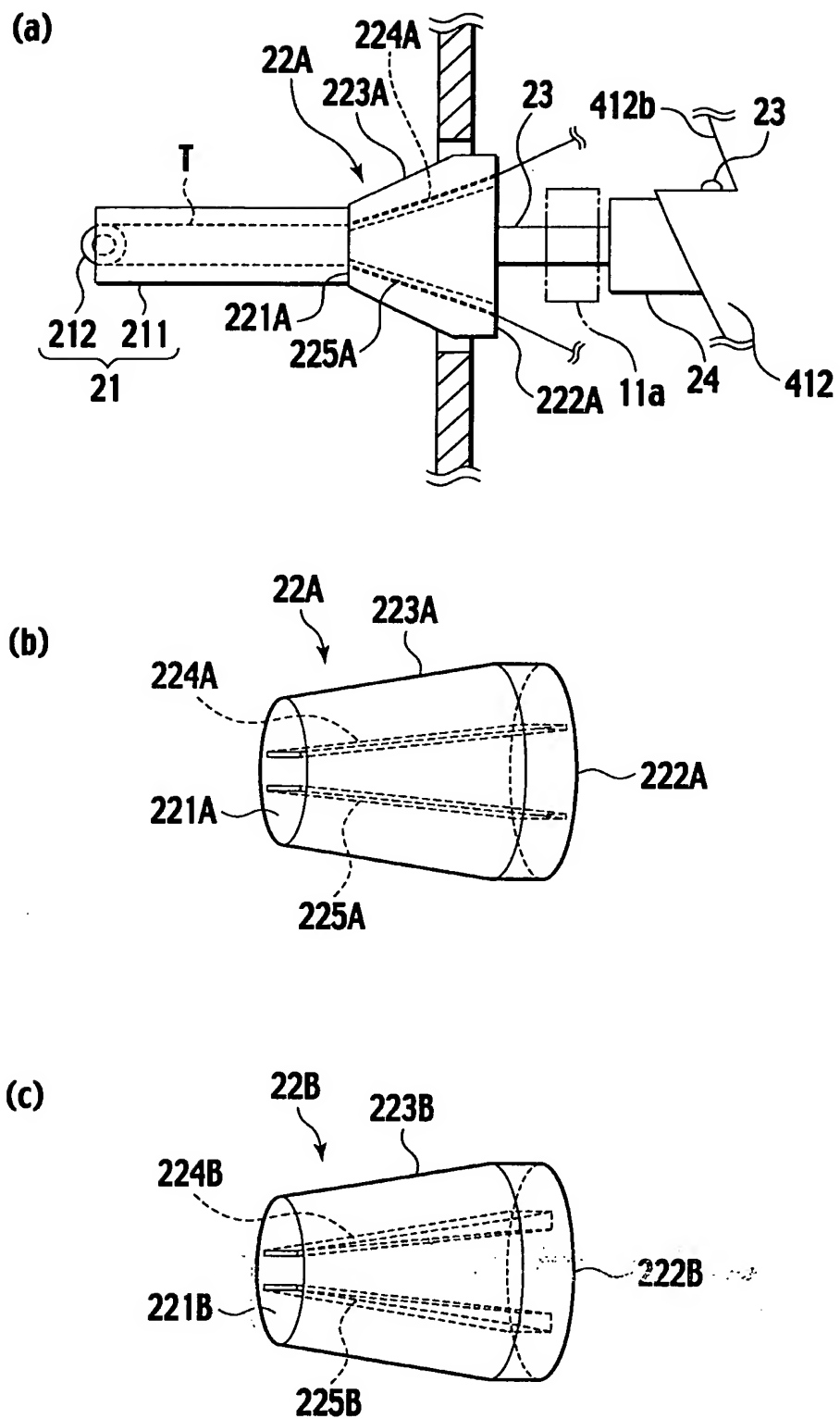
(a)



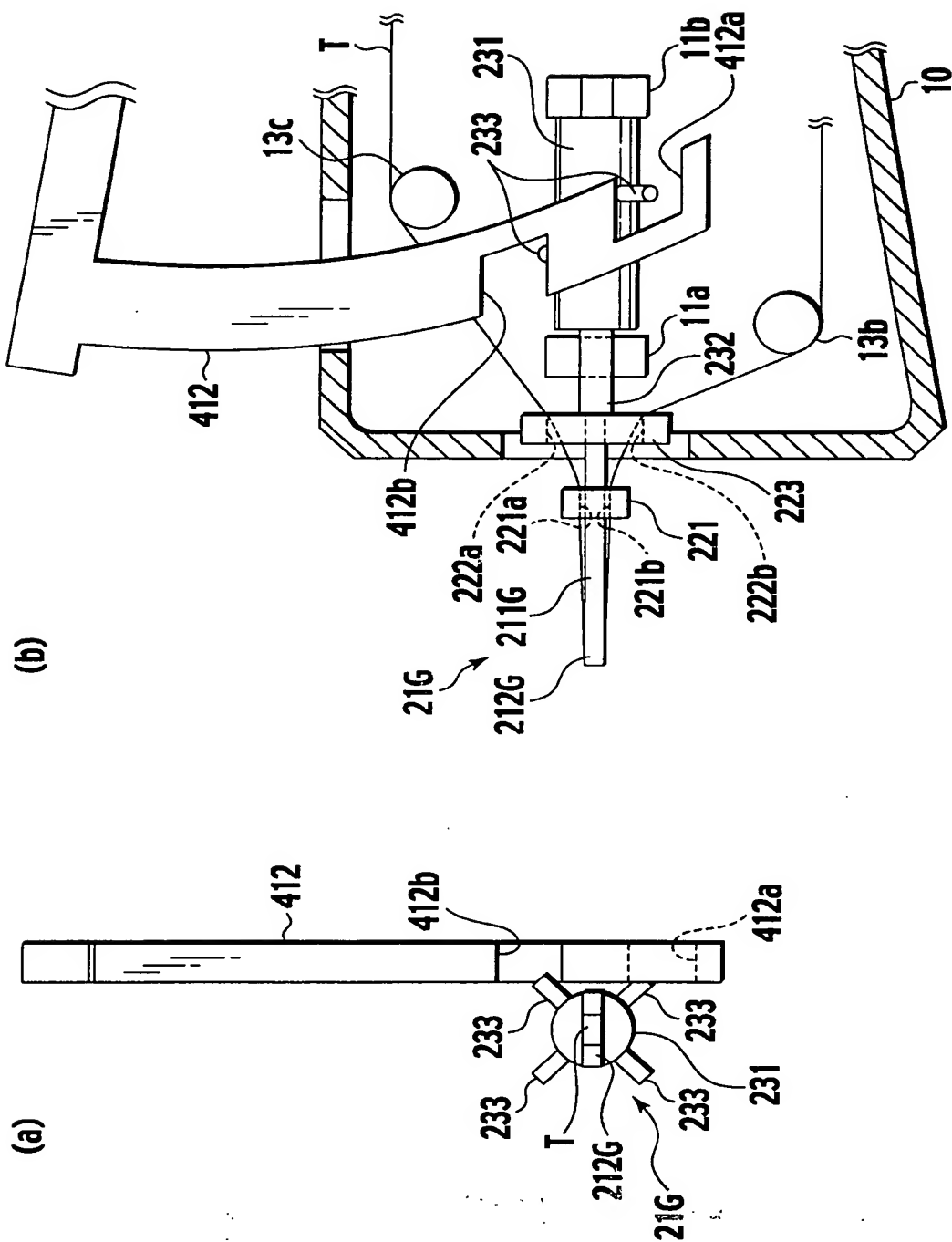
[図8]



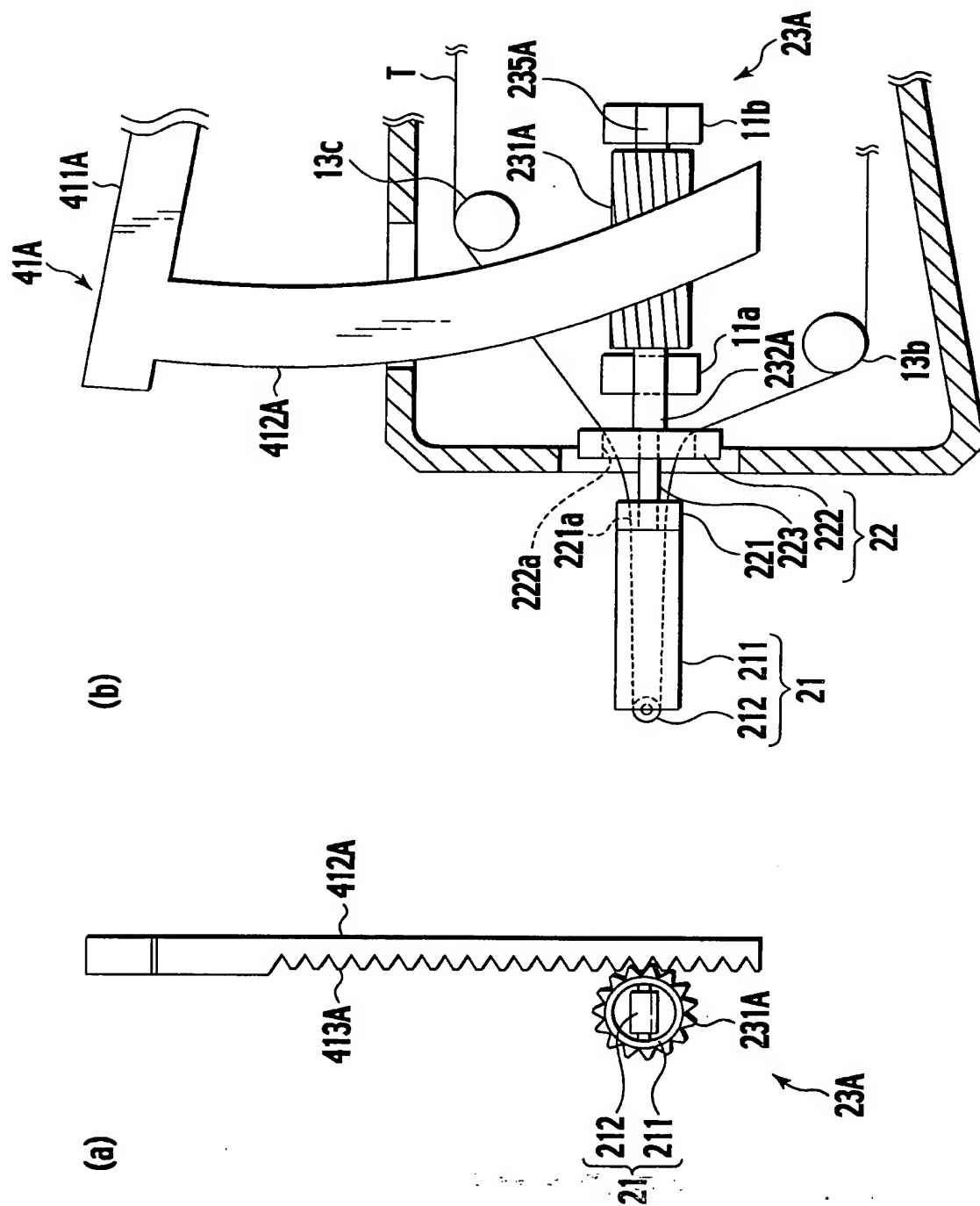
[図9]



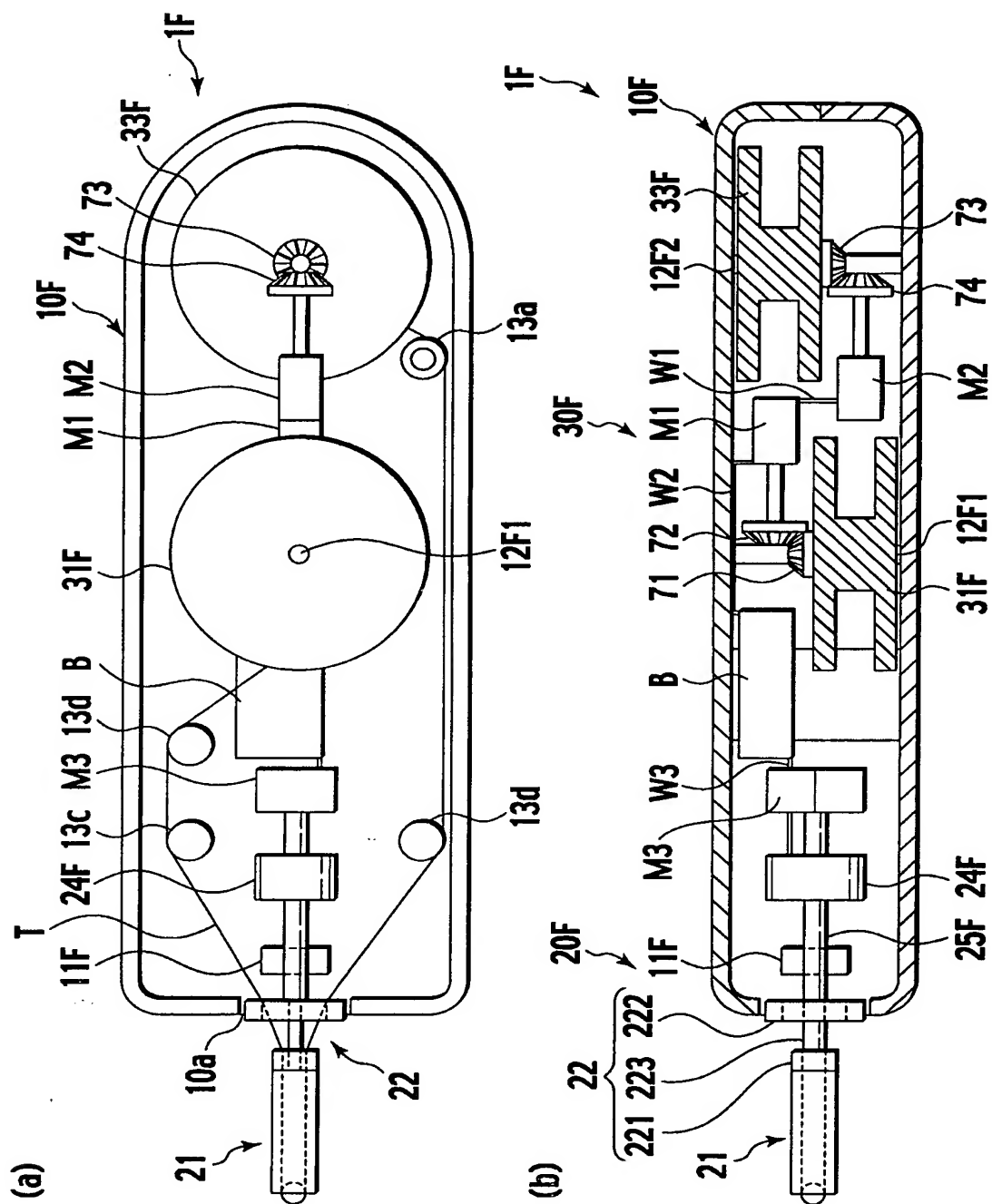
[図10]



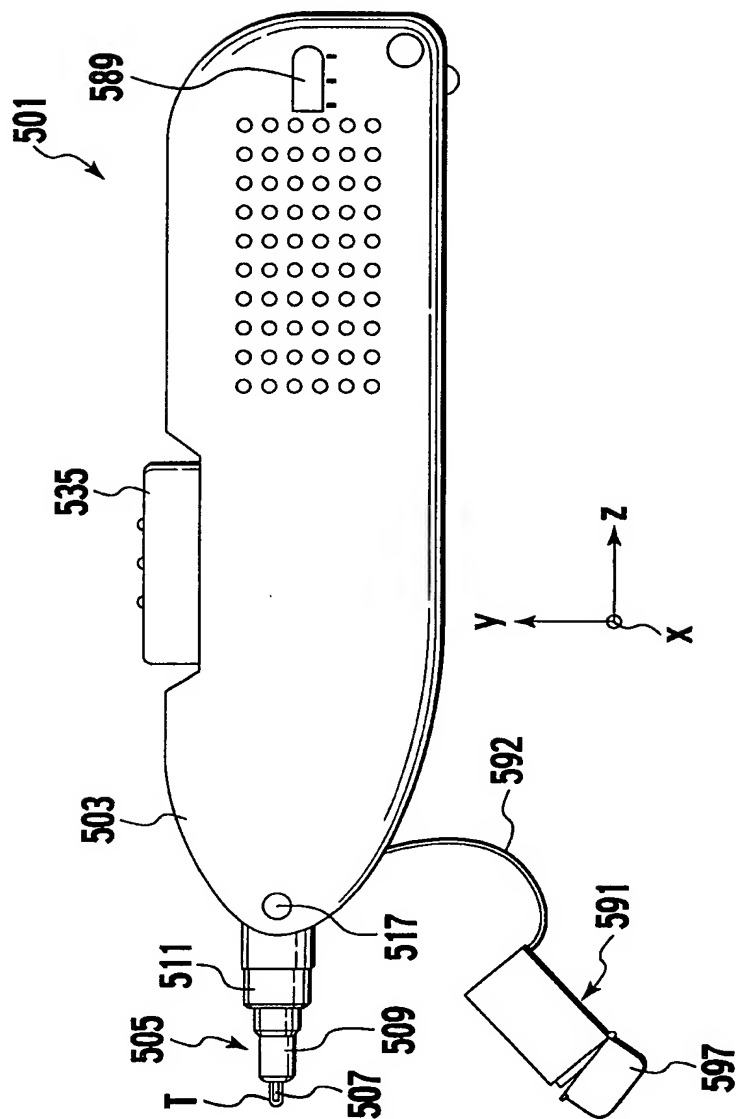
[図11]



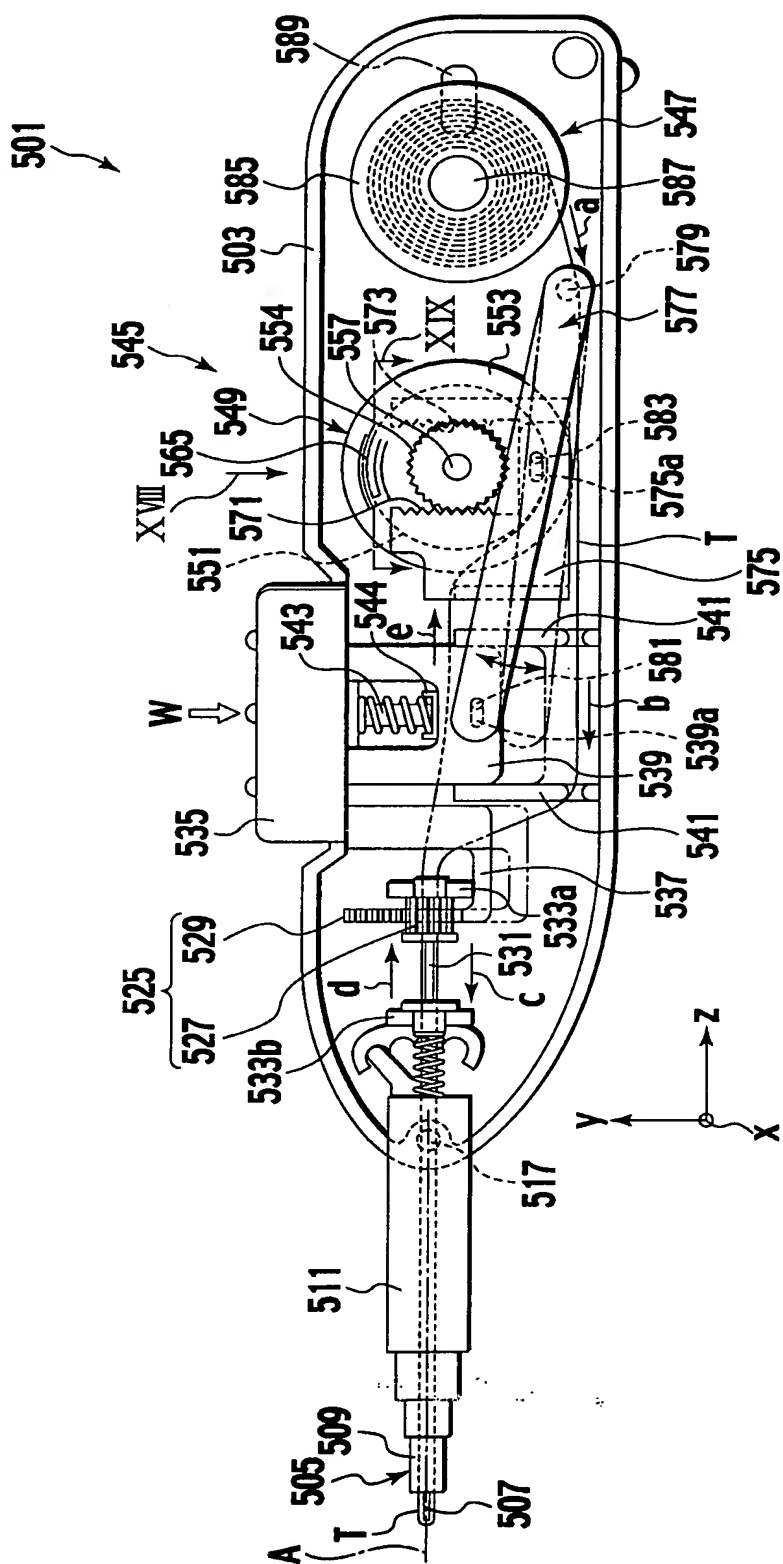
[図12]



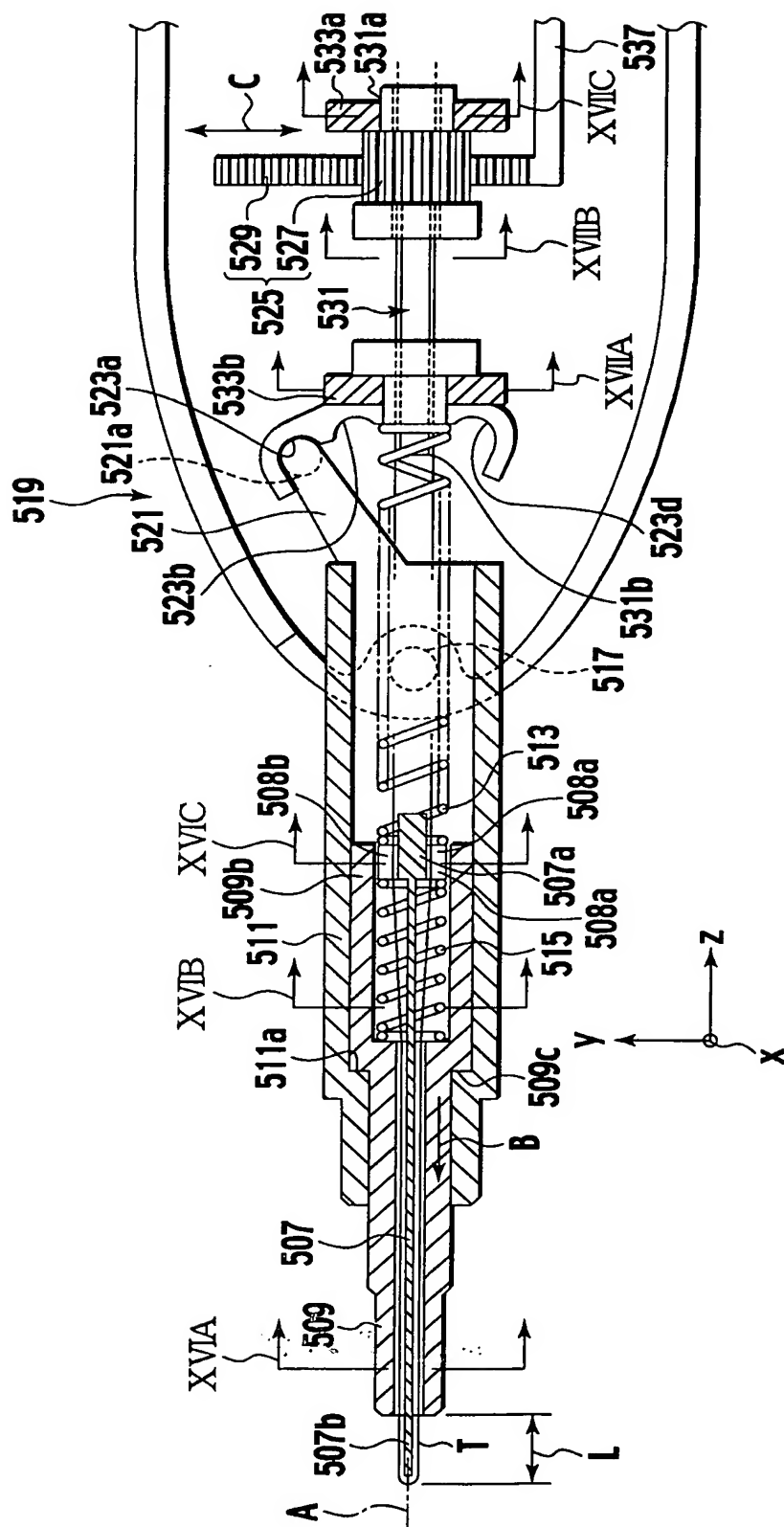
[図13]



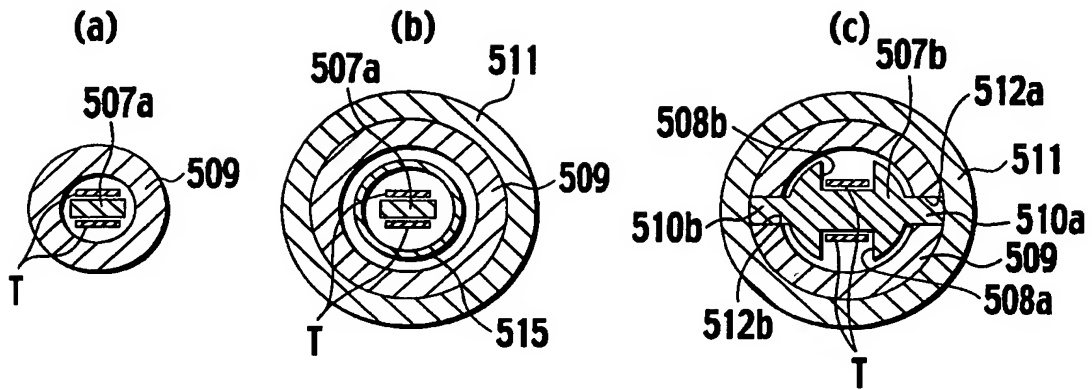
[図14]



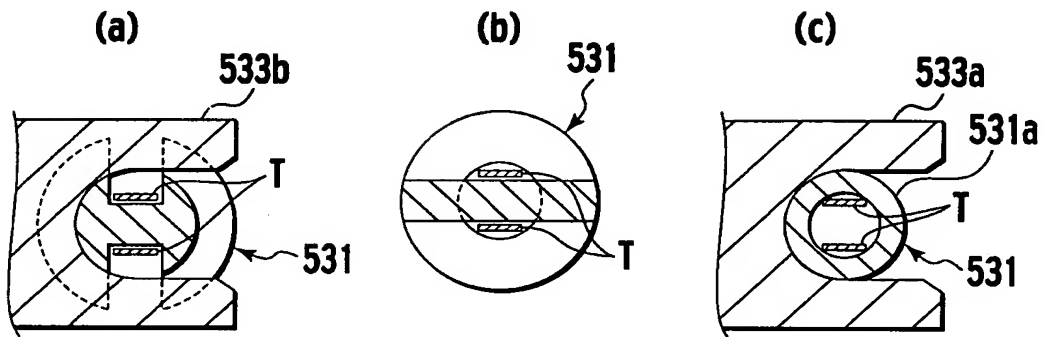
[図15]



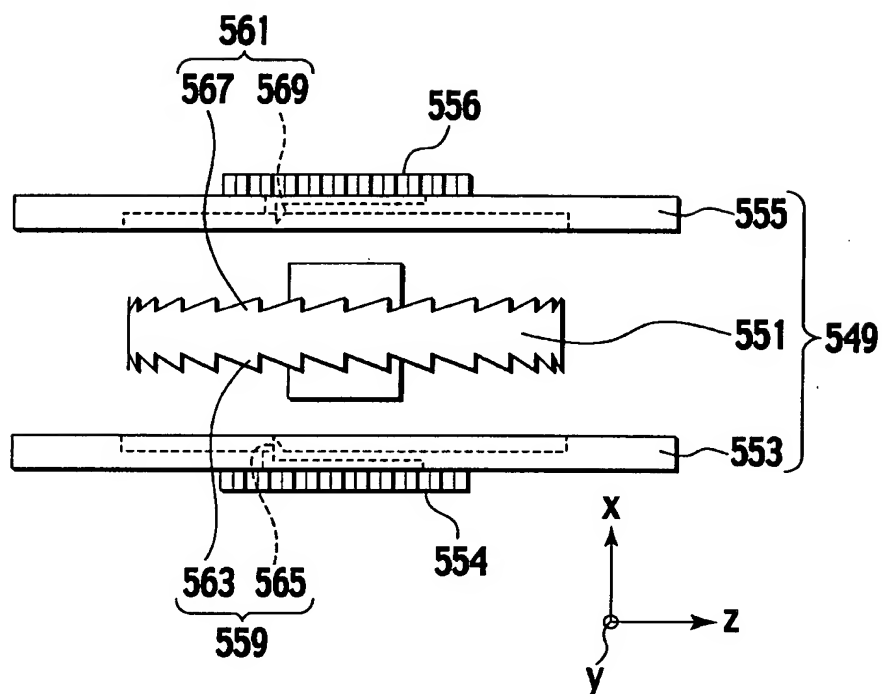
[図16]



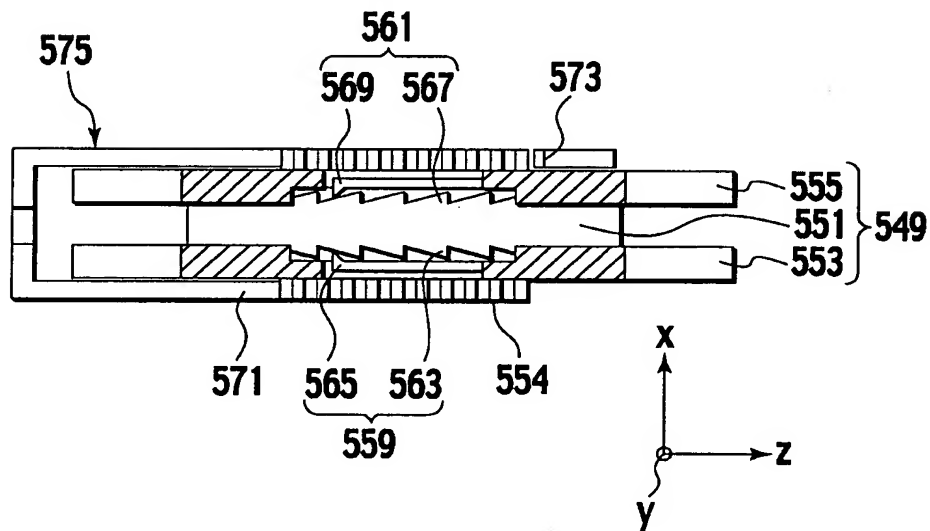
[図17]



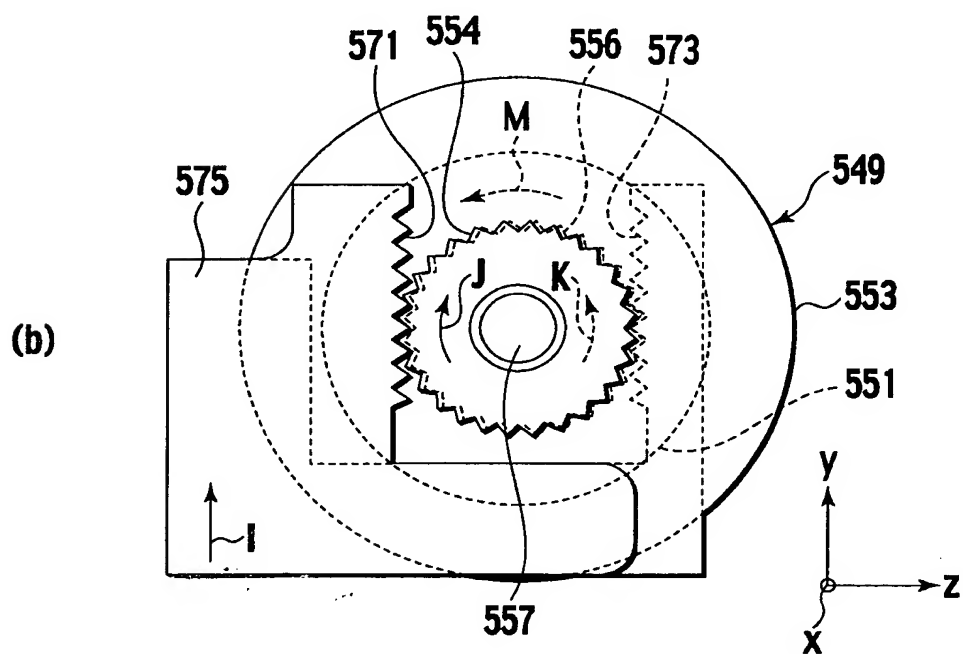
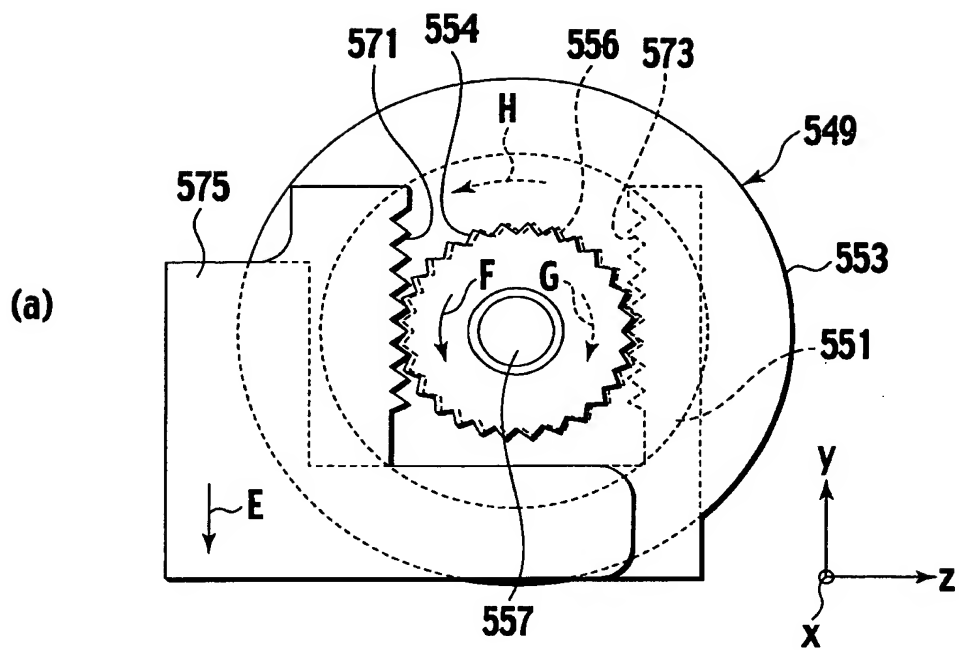
[図18]



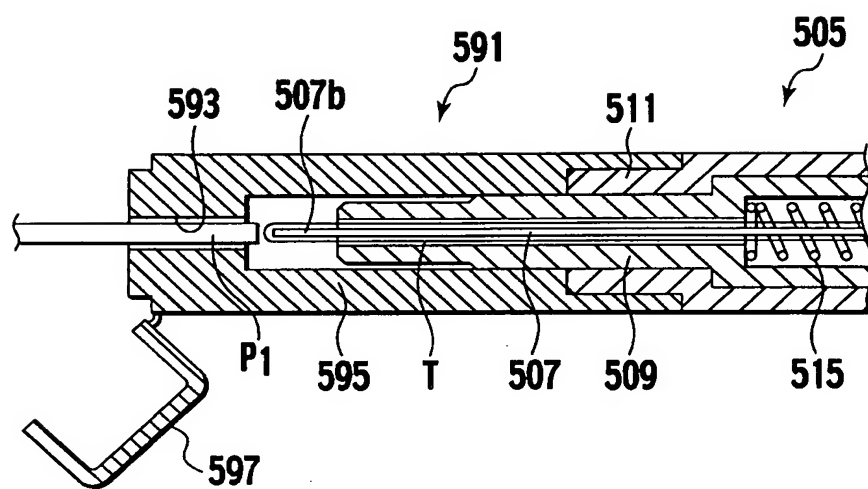
[図19]



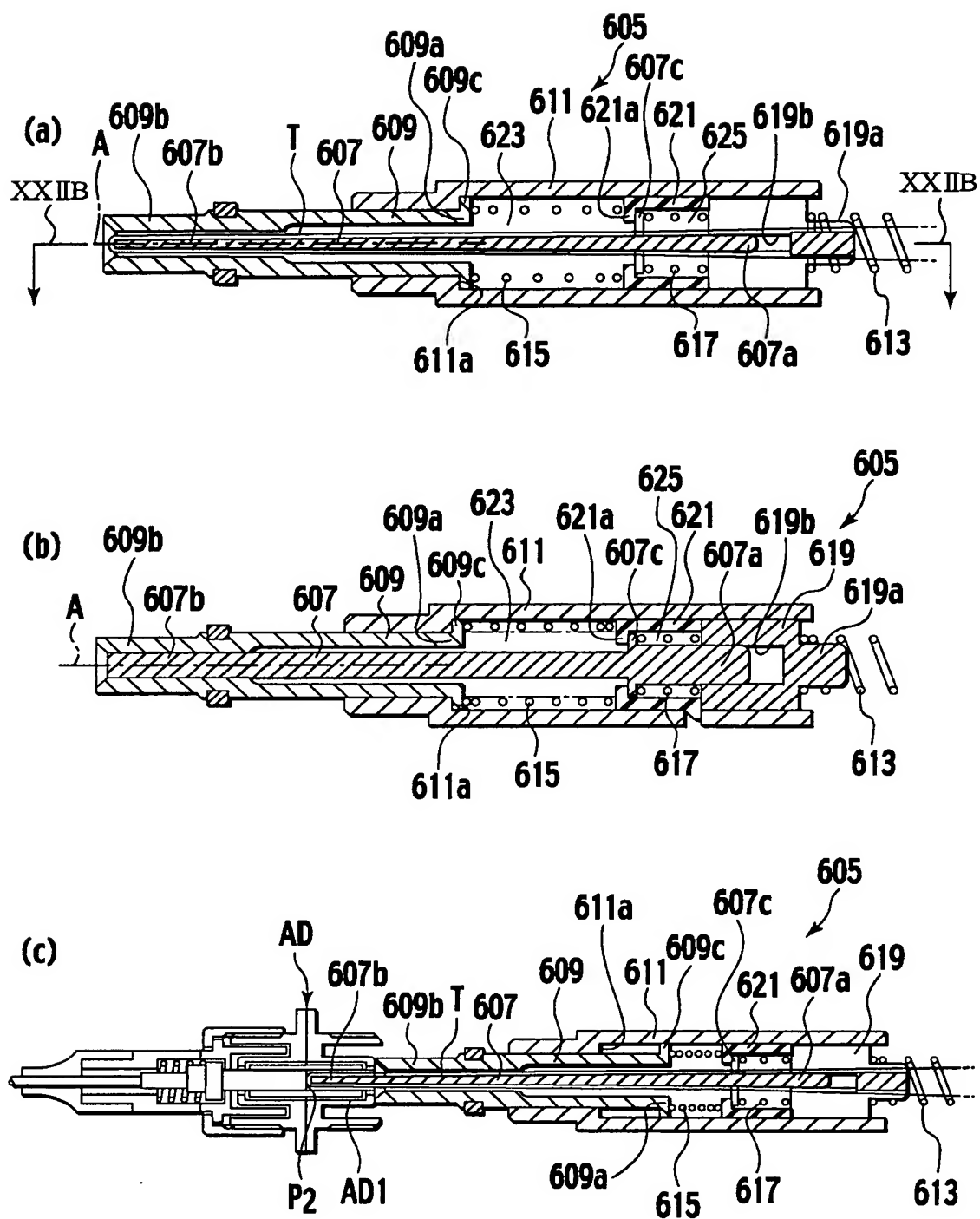
[図20]



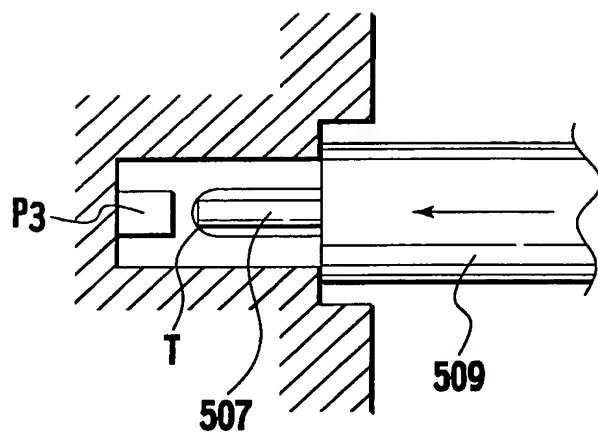
[図21]



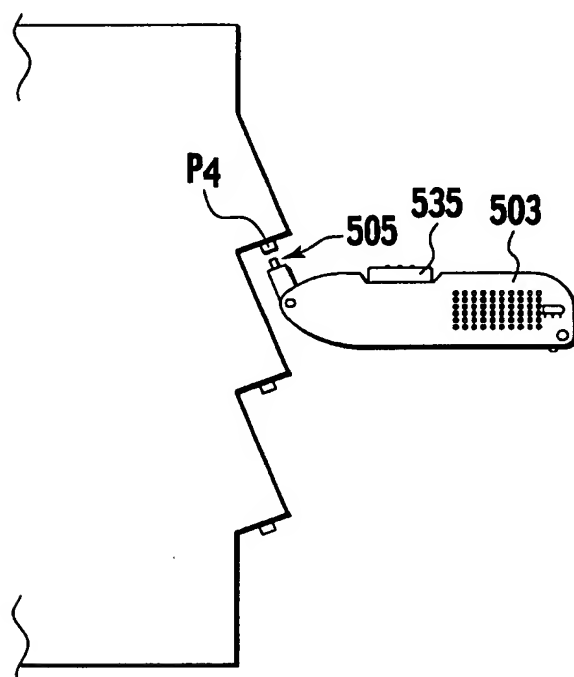
[図22]



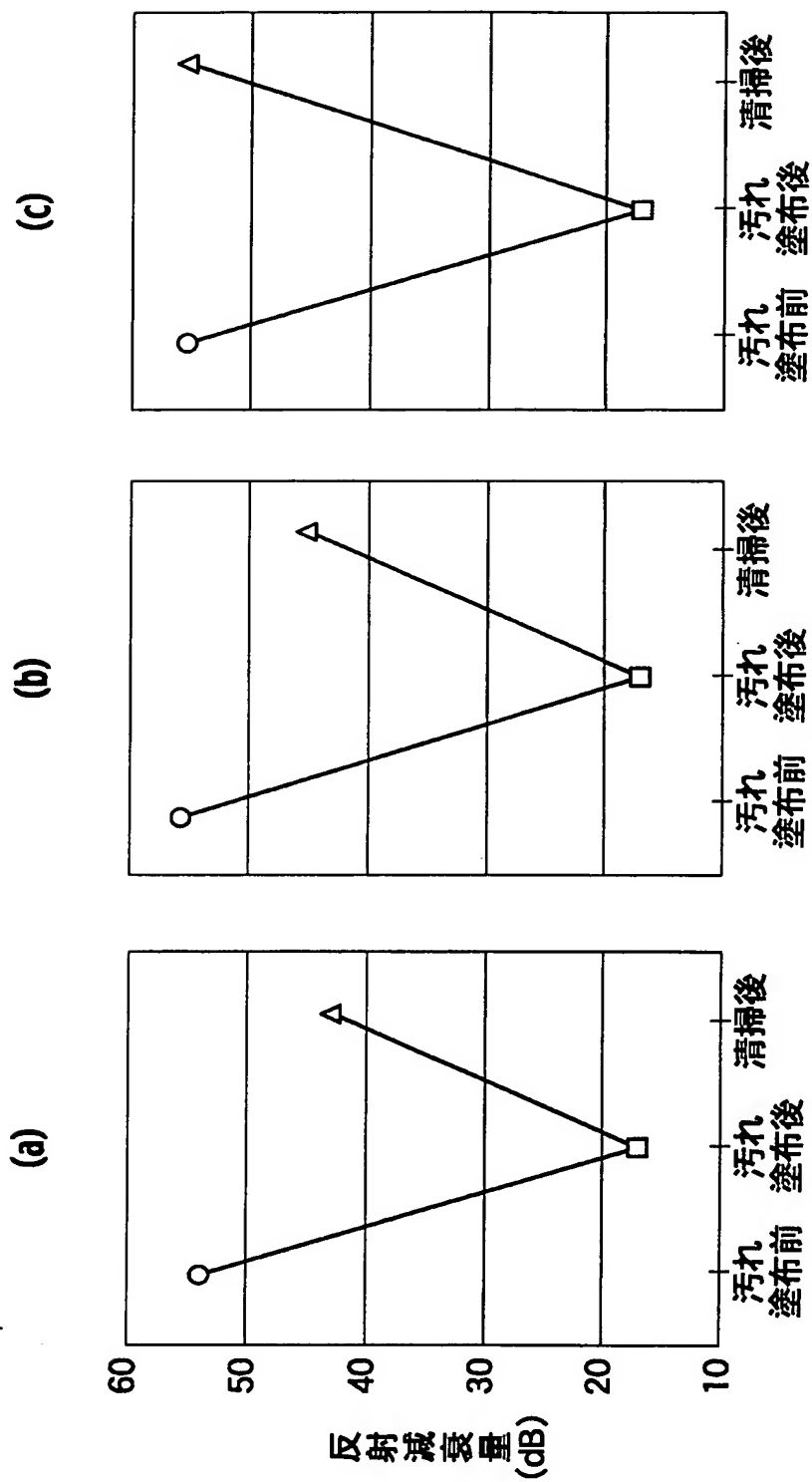
[図23]



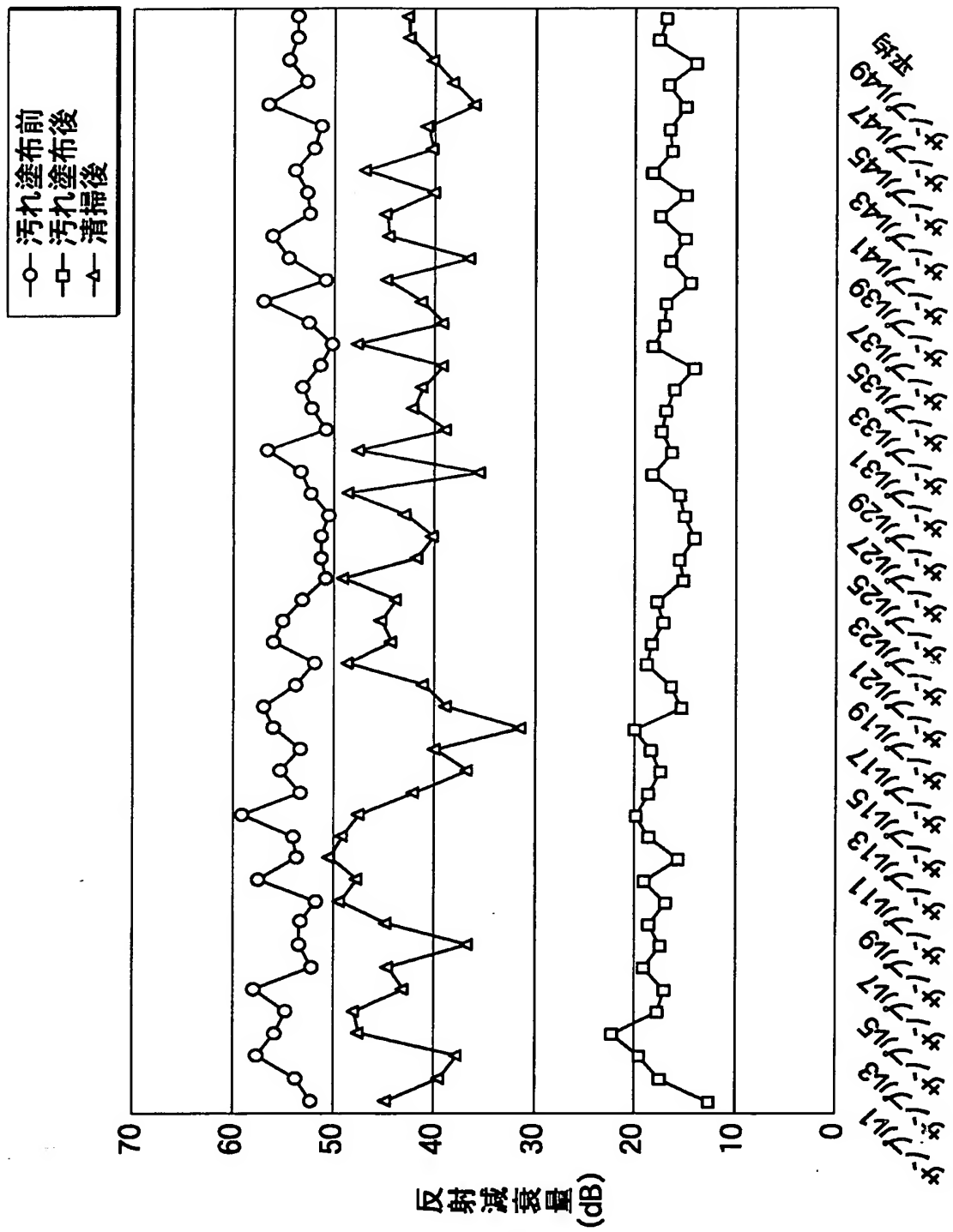
[図24]



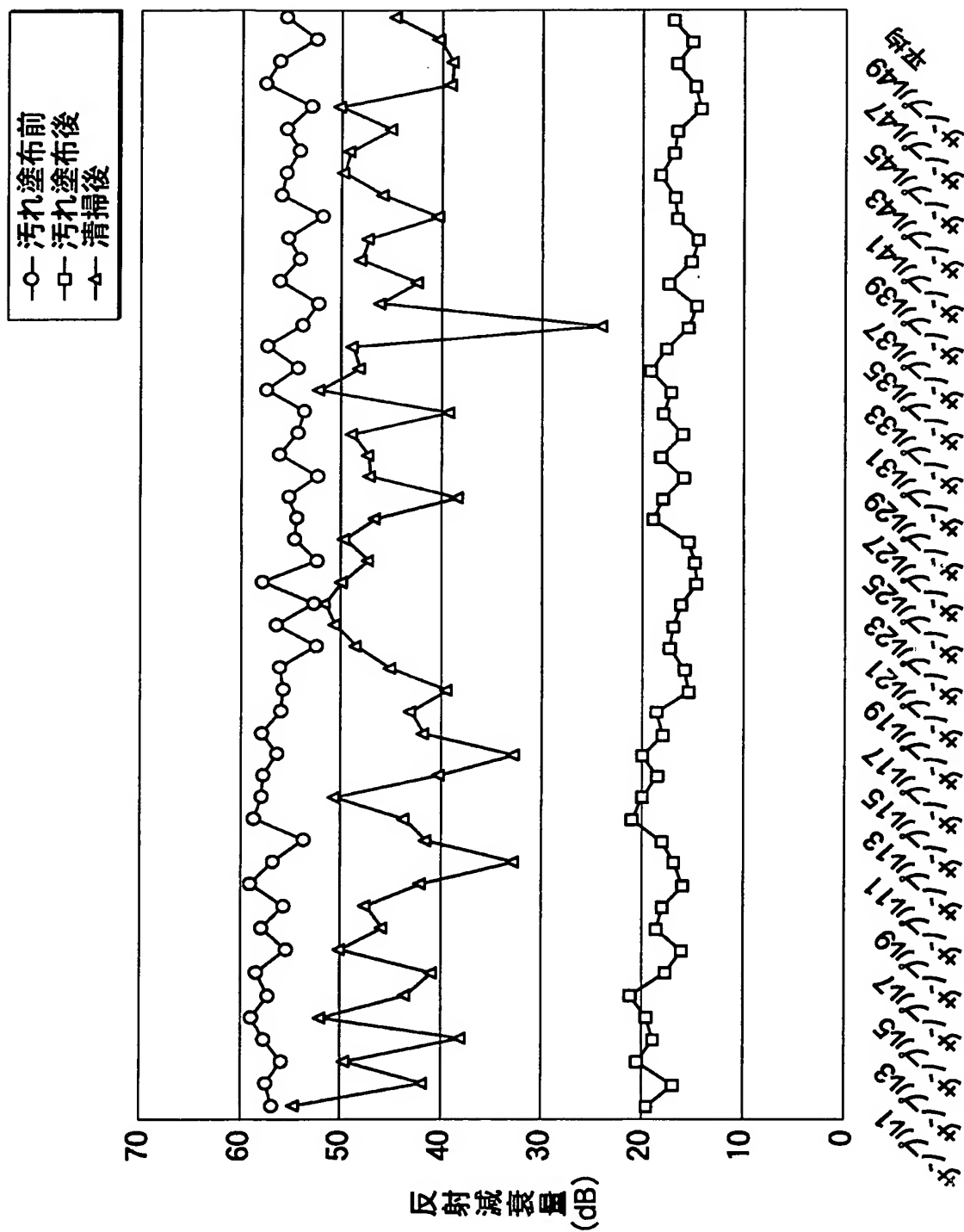
[図25]



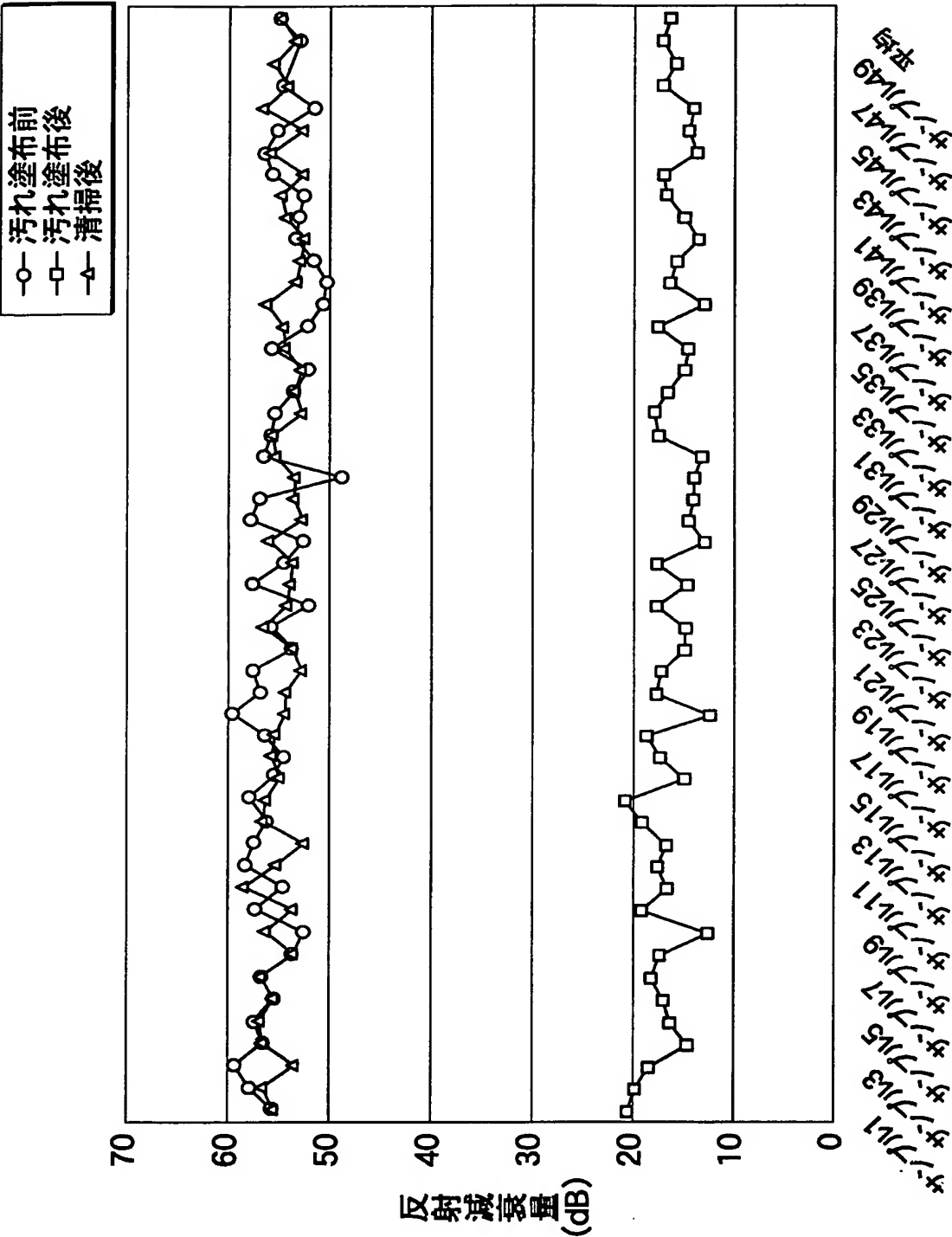
[図26]



[図27]



[図28]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/009830

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ G02B6/36

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ G02B6/36

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| Y A | JP 2002-90576 A (Santekku Kabushiki Kaisha, Maruyoshi Kogyo Kabushiki Kaisha), 27 March, 2002 (27.03.02), Par. No. [0016]; Figs. 2 to 7 (Family: none) | 13, 14 1-12, 15-29 |
| Y A | JP 2000-284147 A (Molex Inc.), 13 October, 2000 (13.10.00), Par. Nos. [0010] to [0014]; Figs. 2 to 6 & EP 1038596 A3 Column 7, line 17 to column 10, line 3 & US 6209163 B1 | 13, 14 1-12, 15-29 |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
29 September, 2004 (29.09.04)Date of mailing of the international search report
12 October, 2004 (12.10.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

| | | |
|--|--|------------------|
| A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) | | |
| Int. Cl ⁷ G02B6/36 | | |
| B. 調査を行った分野 | | |
| 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) | | |
| Int. Cl ⁷ G02B6/36 | | |
| 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2004年 日本国登録実用新案公報 1994-2004年 日本国実用新案登録公報 1996-2004年 | | |
| 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語) | | |
| C. 関連すると認められる文献 | | |
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
| Y | JP 2002-90576 A (サンテック株式会社、丸嘉工業株式会社), 2002.03.27, 【0016】, 【図2】 - 【図7】 (ファミリーなし) | 13, 14 |
| A | | 1-12, 15-29 |
| Y | JP 2000-284147 A (モレックス インコーポレーテッド), 2000.10.13, 【0010】 - 【0014】, 【図2】 - 【図6】 & EP 1038596 A3, 第7欄第17行-第10欄第3行 & US 6209163 B1 | 13, 14 |
| A | | 1-12, 15-29 |
| <input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列举されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。 | | |
| * 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献 | | |
| 国際調査を完了した日 | 国際調査報告の発送日 | |
| 29.09.2004 | 12.10.2004 | |
| 国際調査機関の名称及びあて先 | 特許庁審査官 (権限のある職員) | 2K 3313 |
| 日本国特許庁 (ISA/JP) | 金高 敏康 | |
| 郵便番号100-8915 | 電話番号 03-3581-1101 | 内線 3253 |
| 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号 | | |